37.(15)
F 61

E. FISCHBEIN

A ÎNVĂȚA ȘI A ÎNȚELEGE

EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ

37
F61

E. FISCHBEIN

A ÎNVĂȚA ȘI A ÎNȚELEGE

Pentru a învăța temeinic trebuie să înțelegem ceea ce învățăm.
Dar ce înseamnă: a înțelege?

J. 51356

ITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ BUCUREȘTI, — 1969

CUPRINS

I. De ce învățăm? 5
II. Articularea componentelor într-un ansamblu 18
III. Coordonarea activității mintale. Reversibilitatea . 26
IV. Fundamentele înțelegerii . 30
V. Înțelegerea, proces de asimilare și reconstrucție mintală 47
VI. Strategiile înțelegerii . . 54

I. DE CE ÎNVĂŢĂM?

Dragul meu prieten,

Nu speram să primesc atît de repede o scrisoare de la tine. Am deschis, mai mult din obişnuinţă, cutia poştală azi dimineaţă şi am găsit, foarte plăcut surprins, scrisoarea. Intrucît e duminică şi am puţin răgaz, mă grăbesc să-ţi răspund. De fapt e un dialog pe care-l continuăm, nu este aşa?

Cînd ne-am întors împreună de la concert — cu prilejul vizitei tale la noi — te-ai arătat tulburat. Mi-amintesc foarte bine cuvintele tale: „Se petrece ceva ciudat. Nu pot să-mi dau seama exact ce anume. Am sentimentul uneori, că m-aş detaşa, m-aş desprinde de lucruri. Am ascultat, întotdeauna cutremurat, concertele lui Beethoven. Şi astăzi la fel — desigur. Dar sînt momente cînd mă pomenesc privind în jur parcă dezlipindu-mă de ambianţă. Parcă rămîn suspendat într-un fel de imponderabilitate sufletească şi încep să-mi pun tot felul de întrebări: În definitiv către ce mă îndrept? Ce voi deveni? De ce învăţ? Cine a fost cu adevărat cel care a creat această muzică sublimă? Care au fost cu adevărat bucuriile şi suferinţele lui? etc. etc.".

Am discutat mult atunci despre artă, despre știință, despre destinul nostru uman. Ai fi vrut să înțelegi, să afli tot, să izgonești toate nedumeririle. Și în definitiv, ce înseamnă a înțelege? A înțelege arta, a înțelege comportarea unui om, a înțelege o argumentare... De ce este necesar să înțelegem? Ți-am promis atunci că-ți voi trimite cîteva pagini cuprinzînd unele reflecții ale mele privind chiar această problemă.

În scrisoarea ta problema revine, dar de astădată într-un context mai prozaic.

Nu-ți place fizica, îmi scrii. Ciudat! Te-ai arătat atît de însetat să dezlegi tainele Universului și nu vezi la ce ți-ar putea folosi să înveți diferite formule și definiții din manualul de fizică. Unele dintre noțiuni ți se par de-a dreptul fanteziste: cîmp, cîmp electric, cîmp magnetic etc. Profesorul ți-a sugerat să nu te mulțumești a învăța pe dinafară — de altfel știai și singur foarte bine acest lucru, — ci să cauți să înțelegi.

„Dar de ce este necesar, în definitiv, să învățăm atîta?" mă întrebi.

Te-ai gîndit vreodată cu seriozitate la faptul că toate aceste lucruri, care-ți stau la îndemînă pentru fiecare detaliu al vieții cotidiene, de care te servești firesc, reprezintă de fapt minuni de îndemînare, de tehnică, de inteligență umană? Stofa hainelor tale e țesută din mii de fire atît de subțiri că de-abia le poți vedea, împletite cu o extraordinară regularitate pentru a se obține materialul fin și moale. Cine țese aceste materiale? O mașină, desigur. Dar cît de complicată trebuie să fie mașina, dacă izbutește să împletească firele acestea

extrem de subțiri în mod perfect? Mașina nu ne-a căzut din cer. Ea a fost concepută și fabricată de oameni. Fiecare detaliu al acestei delicate mașini îndeplinește o parte a lucrului, îngemănîndu-și mișcarea cu mișcările altor piese. Toate aceste piese au fost și ele concepute și fabricate de alte mașini, la rîndul lor concepute și construite de inteligența omenească. Această pînză, această stofă, transformată în veșmînt, poartă în ea sute și mii de ani de căutări și perfecționări migăloase.

Ai răsucit comutatorul și lumina s-a aprins. Ai deschis robinetul și apa a început să curgă. Ai întors butonul aparatului de radio și poți asculta muzica sau jurnalul ș.a.m.d. Toate acestea înseamnă inteligență umană, știință acumulată prin cooperarea a mii și mii de oameni entuziaști, pasionați și perseverenți.

Gestul pe care-l faci ca să răsucești butonul aparatului de radio sau comutatorul electric e simplu, rudimentar de simplu. Îți cere atît de puțin efort, un consum de inteligență atît de redus, încît ajungi să ți se pară că, de fapt, toate pe lumea aceasta cresc firesc, ca merele în pom, iar noi nu avem decît să ne bucurăm de ele. Tramvaiul sau — și mai bine! — automobilul te plimbă prin oraș, trenul te duce, mai departe, prin țară. N-ai decît să-ți cumperi bilet — ce simplu! — să te instalezi și treaba se face. Dar pînă și banii cu care plătești biletul pe care-l capeți în schimb, au trebuit să fie fabricați, imprimați etc. Și aci a fost nevoie de un proces realizat cu mașini moderne, create de inteligența umană, de eforturile perseverente, îndelungate, încordate, ale multor oameni. Gîndește-te numai ce

extraordinară schimbare a însemnat pentru viața noastră procesul de electrificare — utilizarea energiei electrice în industrie și pentru nevoile casnice —, gîndește-te ce înseamnă transportul la distanță al energiei prin intermediul electricității. Energia căderilor de apă sau cea acumulată în cărbuni, transportată la sute și mii de kilometri prin cabluri — ca energie electrică — și transformată apoi în lumină, căldură, mișcare etc. De la minierul care sapă în fundul galeriilor pînă la omul de știință, de la muncitorul din uzină pînă la dispecerul care supraveghează distribuția curentului, zeci de mii de oameni își unesc eforturile pentru ca becul să se aprindă, tramvaiul să circule, telefonul să transmită mesajele. Generații de cercetători, de savanți au trudit cu abnegație, cu pasiune ani de-a rîndul în laboratoare sau aplecați asupra cărților pentru a descifra tainele energiei electrice ; pentru a afla exact cum se manifestă, care-i sînt proprietățile, după ce legi se comportă.

Gîndește-te cu respect, cu evlavie, dragul meu, la toți acești oameni care și-au închinat viața, toată puterea de muncă — pînă la istovire adeseori — ca să dezlege secretele naturii și să contribuie astfel la îmbunătățirea condițiilor vieții umane.

De ce este necesară atîta învățătură, mă întrebi? Am să-ți răspund simplu : pentru ca să poți deveni și tu un participant activ, demn, la viața societății noastre.

Ți-ar plăcea să fii un simplu beneficiar — presupunînd că acest lucru ar fi posibil? Ți-ar plăcea să fii pus în situația de a nu contribui cu nimic la

acest vast proces de creaţie şi progres al ţării noastre, al umanităţii în general?

Ştiu, sînt unii care în taină sau mărturisit gîndesc astfel: „Ce-mi pasă mie de alţii? Să mă strecor cît mai abil, să muncesc cît mai puţin, să profit cît mai mult. Te prefaci că te ocupi de cine ştie ce lucruri importante, la momentul oportun dai din gură cu insolenţă, cu aplomb sau cu modestie şi sfială, după caz — şi treaba merge. Valori materiale, valori spirituale... ce-i aia? Nu, nu există decît plăcere de moment. Restul este neant... vorbe. Dar la vorbe ne pricepem noi ăştia, şmecherii, mai bine decît toţi!"...

Ce zici, dragul meu prieten, te încîntă acest portret? Sînt convins că nu; te cunosc prea bine. Te înfiori de greaţă la gîndul că ai putea fi luat vreodată drept un asemenea dobitoc... Nu, dragul meu, ceea ce ne-a ridicat pe noi, oamenii, deasupra stării animale a fost inteligenţa, devenită capacitate de a conlucra, de a ne îmbina eforturile în realizarea unor ţeluri superioare. Colaborarea presupune posibilitatea de a alcătui şi gîndi un plan comun, posibilitatea de a ne armoniza eforturile înţelegîndu-ne unii cu alţii, înţelegîndu-ne fiecare rolurile în cadrul acţiunii colective. Şi la insectele superioare — la albine, la furnici —, există o formă de colaborare, dar realizată instinctual, orbeşte, asemenea îmbinării rotiţelor unui ceasornic. Nici un membru al acestor asociaţii de insecte nu participă deliberat la o acţiune colectivă al cărei rost să-l înţeleagă. Organizarea izbuteşte şi în această formă, dar sistemul este atît de rigid încît nici un

progres vizibil nu se realizează timp de zeci de mii de ani.

În cazul societății umane lucrurile sînt fundamental diferite. *Armonizarea eforturilor se obține prin colaborare conștientă.* Fiecare știm — într-o măsură anumită — care este structura societății în care trăim, fiecare, pregătindu-ne pentru o anumită profesie, știm cum, prin ce mijloace, ne vom integra activ în viața societății. Această afirmație este valabilă mai ales pentru societatea socialistă care, prin natura relațiilor fundamentale dintre oameni asigură condițiile obiective ale unei cooperări cu maximă eficiență. Agricultorul, tehnicianul, medicul, profesorul —, fiecare contribuie, la locul său de muncă, pe baza cunoștințelor dobîndite, la progresul acestui vast și extraordinar de complex organism care este societatea umană.

Ceea ce constatăm este faptul că *însăși această integrare conștientă a fiecărui individ în viața societății constituie un factor esențial de progres.*

Animalele nu învață unele de la altele, în primul rînd pentru că sînt lipsite de limbajul care să le permită să-și comunice experiența. Oamenii posedă capacitatea minunată de a-și transmite prin grai experiența și cunoștințele dobîndite. În felul acesta, fiecare individ devine posesorul unei vaste experiențe, acumulată de generațiile anterioare și transmisă în primul rînd prin instruirea școlară.

De aceea învățăm carte. Învățăm carte ca să fim oameni.

Asimilăm cunoștințele care, condensînd experiența a milioane de oameni, ne dau posibilitatea să ne integrăm nu ca furnicile sau albinele — ci con-

ştient, productiv în viaţa organizată a societăţii. Iar această integrare este la rîndul ei baza demnităţii noastre umane, izvorul respectului de sine şi condiţia esenţială a echilibrului nostru sufletesc. Cine nu se simte cu adevărat util societăţii, cine nu ştie la ce serveşte viaţa lui, pierde, în fond, bucuria de a trăi. Acesta este destinul nostru: să fim fericiţi în primul rînd prin ceea ce putem dărui altora şi nu prin ceea ce consumăm. Cei care, dintr-un motiv sau altul, au pierdut această capacitate de dăruire sînt cei mai nefericiţi dintre oameni. Răul pe care-l fac altora este întotdeauna cu mult mai mare decît satisfacţiile pe care şi le procură. Lăcomia şi egoismul fără măsură nu reprezintă decît o nesfîrşită sete, pentru prea scurt timp astîmpărată, dar niciodată o cale către bucuria adevărată — mare, omenească. Efortul suprem al creatorului autentic de ştiinţă sau artă, efortul dus pînă la extenuare, reprezintă totodată şi bucuria omenească supremă — pe care, dragul meu, o poţi invidia — sau, dacă vrei, către care poţi năzui...

...Tu ai vrut să ştii de ce este necesar să înveţi formulele la fizică, ai vrut să ştii ce înseamnă a înţelege cu adevărat cele învăţate şi eu ţi-am vorbit despre demnitatea umană. Cred însă că nu m-am depărtat de subiect. Nimic nu poate fi înţeles decît în raport cu un rost, cu o semnificaţie. Despre aceasta însă vom mai vorbi.

Aştept cu nerăbdare scrisoarea ta.

Dragul meu prieten,

Îţi cer iertare că nu ţi-am putut răspunde imediat la ultima ta scrisoare. Am fost ocupat cu o cercetare despre care îţi voi vorbi cîndva.

Îmi scrii că lunga mea scrisoare te-a mirat puţin. Cu unele afirmaţii nu eşti de acord. Punctul meu de vedere despre fericire ţi se pare cel puţin discutabil. După părerea ta, între ceea ce dăruim şi ceea ce primim trebuie să existe un echilibru. Nimeni nu-ţi poate pretinde să dai mai mult decît primeşti. Cînd iubeşti, vrei să fii iubit. Cînd respecţi, vrei să fii respectat. Pentru munca ta trebuie să fii plătit corespunzător. Fără un asemenea echilibru în relaţiile umane nu există, după părerea ta nici echilibru sufletesc. De acord. Dar să nu amestecăm planurile. Ţi se va părea poate prea sofisticat ceea ce-ţi scriu acum, dar este punctul meu de vedere la care am ajuns după multe observaţii. Acest echilibru între ceea ce oferim şi ceea ce primim constituie numai un cadru — în general — util, dar nu izvorul bucuriilor mari, autentice. Ce poate egala bucuria profesorului care, după ani de străduinţe, vede generaţiile de elevi, care au învăţat carte cu ajutorul lui, integrîndu-se cu demnitate în viaţa socială? Ce poate egala bucuria medicului care a salvat o fiinţă ome-

neasc㠠de la moarte? Celebrul descoperitor al streptomicinei, savantul american S.A. Waksman, povestea următoarele :

„Am crezut că nici o onoare nu o poate depăși pe aceea de a primi premiul Nobel, dar am greșit... În ziua în care mi s-a decernat premiul Nobel, am fost întîmpinat de o fetiță împreună cu tatăl ei. Fetița avea un buchet cu cinci garoafe roșii. Tatăl mi-a povestit că viața fetiței fusese salvată cu ajutorul streptomicinei. Iar fetița, oferindu-mi buchetul, mi-a spus : «Vă ofer cîte o floare pentru fiecare an pe care l-am trăit de cînd mi-ați salvat viața». Aceasta a reprezentat o onoare mai mare decît conferirea premiului Nobel" și-a încheiat doctorul Waksman relatarea.

Așadar, dragul meu, această mică contabilitate pe care mi-o propui ca bază a fericirii umane mi se pare cu totul nesatisfăcătoare.

În forma ei școlărească — pentru ca să ne întoarcem la treburile noastre curente — aceasta este contabilitatea notelor, pe care o cunoști prea bine, cu totul insuficientă pentru a asigura dezvoltarea intelectuală, prin satisfacțiile pe care le procură.

Dacă reduci cursul de fizică, de matematică sau de literatură la un șir de lecții, dacă vezi asimilarea acestor lecții numai ca mijloc pentru a obține note, singura preocupare fiind echilibrul dintre note și volumul de cunoștințe, pierzi din vedere esențialul : sensul real al activității de învățare. Iar ca efect, cunoștințe șubrede, de suprafață, pentru care poți obține și note mari adeseori, dar care, mai tîrziu, nu-și vor da roadele — tocmai atunci

cînd vei avea nevoie de ele. A învăța înseamnă a acumula — desigur sub raport intelectual — dar *sensul* acțiunii de a învăța este determinat de posibilitatea de a utiliza cunoștințele respective în activitatea noastră, în profesia noastră, potrivit rolului nostru în viața socială.

De aci decurge și condiția fundamentală pentru ca munca pe care o depunem învățînd să dea randament: pentru a asimila temeinic este necesar să cunoaștem rostul, utilitatea cunoștințelor respective pentru viața socială, pentru activitatea practică a oamenilor, pentru progresul civilizației. *Cunoscînd rostul lucrurilor, le înțelegem mult mai bine înlănțuirea, desfășurarea, funcționarea.* Legile pe care le înveți la electricitate nu sînt doar niște fraze greoaie, ticluite de un autor de manuale răutăcios. Fără să cunoaștem aceste legi, nu putem proiecta motoare și aparate electrice, instalații electrice etc. De ce este necesar, de pildă, să învățăm despre legarea în serie și în paralel a conductorului? Nu sînt cumva acestea doar niște fantezii ale fizicienilor? Problema are, în realitate, un aspect foarte practic. În locuința ta, de la sursa de curent se alimentează becurile pentru iluminat, aparatul de radio, televizorul, soneria, fierul de călcat etc. Cum legi toate acestea de sursa de curent? Dacă le-am lega în serie, n-ar putea funcționa decît toate împreună. Este utilizată de aceea, legarea în paralel, care permite funcționarea independentă a fiecărui conductor. Dar în acest caz trebuie să cunoști ce relații se stabilesc între tensiune, intensitate, rezistențe, ca să poți dimensiona conductorii etc. Soneria nu poate fi alimentată direct

de la rețea, pentru că s-ar arde. De aceea este necesar un transformator. ș.a.m.d. Sînt lucruri pe care le-ai învățat, desigur. Ceea ce-ți propun eu este să te străduiești, de fiecare dată, să raportezi cunoștințele însușite, la o destinație, la un rost. Și atunci cînd nu izbutești singur, roagă-i pe profesori să te ajute.

Ai să-mi spui, poate : „Dar eu n-am de gînd să devin nici inginer, nici tehnician de instalații electrice. Eu vreau să devin medic. La ce mi-ar folosi cunoștințele respective?" E un punct de vedere eronat. Și iată de ce. În primul rînd, ca medic vei avea de-a face cu o aparatură electrică pe care va trebui s-o poți mînui, nu orbește, ci înțelegîndu-i foarte bine funcționarea. Electrocardiograful, electroencefalograful etc. — înregistrează unde bio-electrice pe care, ca să le poți interpreta, trebuie să cunoști legile fundamentale ale acestui domeniu. Corpul omenesc este sediul unor procese bio-electrice foarte complexe. Întregul nostru sistem nervos se servește de unde bioelectrice pentru circulația mesajelor.

Cum ai putea fi un medic modern dacă te-ai mulțumi să recomanzi purgative pentru crampe și aspirine pentru gripă?

Dar nu numai atît. Știința progresează azi într-un ritm vertiginos. Cine și-ar fi închipuit, în urmă cu 25 de ani, că lingvistul trebuie să cunoască statistica și calculul probabilităților? Dar astăzi nimeni nu mai susține că lingvistul poate ignora teoria statistică a informației. Cine ar fi crezut în urmă cu 25 de ani că biologul va găsi largi zone comune cu preocupările lingviștilor? Aceeași teorie a informației reprezintă veriga de

legătură — e vorba de transmiterea informației genetice prin care se determină, ereditar, caracteristicile speciei și ale individului.

Astăzi, mai mult ca totdeauna, fondul de cunoștințe cu care ne pregătim pentru a păși în viață trebuie să fie bogat și variat, în așa fel încît să ne putem adapta mai tîrziu cu succes acestor cuceriri — evident, imprevizibile — ale științei, ca și progreselor vieții sociale în ansamblu.

Dar cultura generală mai are și altă semnificație. Chiar dacă anumite cunoștințe nu vor interveni direct, vreodată, în profesiunea noastră, ele sînt importante întrucît împlinesc, configurează stilul de gîndire al epocii în care trăim, jalonează progresele intelectuale ale umanității. Indirect, aceste cunoștințe își pun amprenta pe activitatea noastră, îi influențează orientarea și stilul, o stimulează, o fertilizează. Ca medic nu trebuie — nemijlocit — să cunoști teoria relativității, rezultatele obținute prin zborurile cosmice, pictura lui Picasso sau poeziile lui Arghezi. Aparent numai. În realitate însă toate acestea aparțin modului contemporan de a gîndi și simți. Cultura ta medicală, cultura științifică, vor rămîne incomplete, mai mult sau mai puțin rudimentare, dacă nu le vei putea asimila în spiritul contemporaneității. De aceea, cînd afirm că lucrurile trebuie învățate prin raportare la o finalitate, la o semnificație, la un înțeles care depășește aria lor nemijlocită, nu mă gîndesc numai la aplicarea lor în viață. Mă gîndesc și la sensul mult mai amplu care decurge din condiția noastră umană, din spiritul civilizației contemporane, din direcțiile majore de dezvoltare a

umanității. Este aici o ierarhie de perspective pe care cred că o sesizezi și care trebuie să te ghideze în străduințele tale de a te forma ca om.

Îți trimit acum și paginile promise referitoare la *psihologia înțelegerii*. Cred că e bine să te previn de la început: n-ai să găsești un rețetar, un ghid practic de care să te poți folosi mai mult sau mai puțin automat. Ceea ce aș dori este ca aceste pagini să fie pentru tine mai mult un prilej de a medita cu seriozitate asupra activității atît de importante și atît de dificile care este învățătura. Vei găsi în propria ta experiență mai multe sugestii practice decît ți-ar putea oferi oricine, cu condiția să înveți a desprinde din această experiență anumite reguli de conduită de care să te poți ghida și care să convină cel mai bine firii tale, ritmului tău de asimilare, năzuințelor tale.

De aceea am socotit că cel mai bine este să te ajut, în primul rînd, să înțelegi ce este... înțelegerea, în ce constă acest aspect fundamental al gîndirii și activității noastre.

Sper că nu vei întîmpina dificultăți la lectura acestor pagini.

Succes la învățătură!

BUCUREȘTI * LICEUL „GHEORGHE LAZĂR" * BIBLIOTECA

II. ARTICULAREA COMPONENTELOR ÎNTR-UN ANSAMBLU

Ce înseamnă, în definitiv, a înțelege? Este o întrebare care mă pune, puțin, în încurcătură. Nu e oare aici un cerc vicios? O noțiune se poate explica prin ea însăși? De fapt nu este unicul caz. A cunoaște ce este cunoașterea... A gîndi despre gîndire... Toate acestea exprimă calitatea minții umane de a putea reflecta, lămurindu-le, propriile ei procese, propriile ei demersuri.

Așadar, ce înseamnă a înțelege? De fapt, termenul acesta este utilizat pentru situații și modalități atît de diferite încît este foarte greu să le cuprinzi într-o singură formulă. Să pornim, de aceea, de la cîteva exemple.

Ai privit vreodată la mecanismul unui ceas? Te-ai gîndit cum funcționează? Sînt convins că da. În definitiv, ce înseamnă a înțelege cum funcționează ceasul? Există un arc care are rolul de a pune întregul mecanism în mișcare. Mișcarea se transmite printr-un angrenaj de rotițe. Există apoi piesa aceea delicată care, prin oscilațiile ei, determină ritmul absolut regulat al mișcării, astfel încît diviziunile de timp — secundele, minutele,

orele —, să fie în acord cu cele indicate de toate celelalte ceasornice.

Ce înseamnă în acest caz, *a înțelege*? În mecanismul ceasului există o serie de piese. Fiecare piesă are un anumit rol pentru funcționarea ansamblului. Mecanismul, în întregimea lui — ceasul ca atare —, are și el un anumit rol în contextul mai larg al activității umane — și anume, permite măsurarea intervalelor de timp și face posibilă concordanța acțiunilor în colectivitate.

Pot, deci, afirma, că am înțeles, atunci cînd mintea mea a sesizat înlănțuirea elementelor care constituie un fenomen, un mecanism etc. și rolul acestora în întregul respectiv.

Să ne gîndim acum la cu totul altă categorie de fapte. Ce înseamnă a înțelege comportarea unui om?

Un elev a decis să-și aleagă cariera de inginer — așa cel puțin declară. Cu toate acestea la fizică, la matematică, e departe de a fi un elev strălucit. La ședințe, la adunări el este cel care ia cel mai adesea cuvîntul, își ia angajamente, dar de fapt nu face mai nimic. În fond, ce-i cu el?

Ca să înțelegem comportarea unui om trebuie să putem defini în primul rînd *finalitatea* și *motivele* actelor sale. De ce afirmă elevul respectiv că va urma politehnica? Pentru că îl interesează cu adevărat o anumită ramură tehnică? Da de unde! Dovadă: rezultatele slabe la fizică și matematică. Ar vrea ,desigur, să devină inginer, dar ceea ce îl interesează este prestigiul profesiei, titlul de inginer și, poate, faptul că va obține salarii bune. Discrepanța dintre afirmațiile sale și interesele

sale reale, el încearcă s-o acopere cu vorbăria despre care am amintit.

Şi pentru a înţelege actele unui om este necesar să sesizăm înlănţuirea reală a fenomenelor, a verigilor din care aceste acte se compun, rolul acestor verigi în ansamblul comportării.

Există însă o deosebire esenţială faţă de mecanismul ceasului şi faţă de orice mecanism. În cazul mecanismului — înlănţuirea este pur cauzală (arcul, destinzîndu-se, învîrteşte o rotiţă, care la rîndul ei învîrteşte o alta etc.).

În cazul comportării umane intervine un factor fundamental nou şi anume *scopul acţiunilor*. Ca să ne explicăm comportarea unui om, trebuie să cunoaştem *scopul real al acţiunilor sale*. Cunoscînd scopul ne putem explica înlănţuirea actelor, sensul acestora, spre ce tind ele.

Putem merge şi aci cu explicaţia mai departe. Şi anume, ne putem întreba : de ce îşi fixează un om anumite scopuri ? Pentru a avea o reprezentare deplină a înlănţuirii fenomenelor sufleteşti, trebuie să luăm în consideraţie şi aci un şir întreg de cauze : educaţia, atmosfera familială, ambianţa socială în general, raporturile cu alte persoane. Apoi, constituţia temperamentală a omului — unii sînt mai iuţi, alţii sînt mai lenţi, unii calmi şi alţii impulsivi etc. Aceştia sînt factori care influenţează mai mult sau mai puţin comportarea omului, modul în care ia deciziile etc. Trebuie luate în consideraţie şi evenimentele anterioare prin care a trecut persoana respectivă. Anumite nemulţumiri, anumite năzuinţe nesatisfăcute sau, dimpotrivă, răsfăţul, lipsa de disciplină etc., etc.,

modelează personalitatea unui om şi îi influenţează comportarea. Toate acestea sînt prea complicate pentru a fi expuse în cîteva rînduri. Ceea ce am vrut să subliniez este faptul că pentru a înţelege şi a aprecia actele cuiva, nu te poţi mulţumi să iei în consideraţie doar gesturi, atitudini izolate. Este necesar să ţii seama de întreaga sa personalitate, de traiectoria principală a comportării sale, *de scopurile şi motivele reale ale comportării.*

Şi aici — ca şi în cazul unui mecanism — înţelegerea presupune sesizarea raporturilor dintre elemente şi întreg. Ceea ce intervine în plus în cazul omului — şi este absolut esenţial — este *finalitatea* din care decurge adevăratul sens al actelor sale.

Desigur, o operă literară trebuie raportată în ultima instanţă la coordonate estetice. Dar mijloacele estetice nu operează în gol. Există întotdeauna o substanţă umană, sufletească, pe care artistul o modelează şi o încorporează în arhitectonica operei sale. Ca să înţeleg arta lui Caragiale, nu mă pot mulţumi numai cu analiza formală a procedeelor artistice de care s-a servit, ci trebuie neapărat să pun în evidenţă psihologia personajelor şi a situaţiilor create de el, la care să raportez aceste mijloace. Datorită artei sale, Caragiale a creat caractere vii, care izbutesc să sintetizeze în imaginea concretă a unei individualităţi, o întreagă clasă de indivizi. Ca să ştiu ce a realizat şi cum a realizat Caragiale sub raport artistic trebuie să pot înţelege psihologia personajelor sale. Parametrii la care m-am referit mai sus ne sînt de folos în această privinţă: ambianţa socială, locul

personajului în această ambianță, cum își înțelege el acest loc, acest rol, ce finalitate, ce scop, ce motive reale au actele sale, care este relația dintre scopurile reale (mărturisite sau nemărturisite) și cele pe care el le comunică celorlalți ș.a.m.d. Cațavencu este un demagog. Între scopurile reale ale acțiunilor sale și cele pe care le susține aparent, este o prăpastie. El afirmă că nu dorește decît binele patriei și, în fond, puțin îi pasă de interesele țării, ale poporului. Se servește de aceste afirmații zgomotoase pentru a ajunge la o poziție socială rîvnită, care să-i permită satisfacerea propriilor sale interese. Aceasta este, în cîteva cuvinte, psihologia personajului (la care se adaugă desigur, lașitatea, infatuarea etc.). Dacă aceste lucruri sînt lămurite, discutăm și despre procedeele de care s-a servit Caragiale pentru a crea artistic, într-un mod atît de pregnant, tipul respectiv.

Dar iată un exemplu de alt gen.

Vi s-a întîmplat uneori să citiți o frază într-o limbă străină ale cărei cuvinte să vă fie cunoscute, fără ca totuși să înțelegeți despre ce este vorba? Cînd afirmăm că am înțeles? Atunci cînd aceste componente se structurează, se organizează pentru noi în mod unitar. Odată ajuns aci, îți dai seama mai bine și de înțelesul fiecărui cuvînt, de rolul pe care-l are în construcția frazei.

Psihologii spun că în toate aceste cazuri este vorba de o intimă întrepătrundere între *analiză* și *sinteză*. O analiză care s-ar termina cu îmbucătățirea întregului în fragmente izolate nu ne-ar conduce, evident, la înțelegerea faptului respectiv —

fie că e vorba de un mecanism, fie că e vorba de o frază sau de conduita unui om. Pe de altă parte, sesizarea doar a conturului, o vedere globală care ar estompa complet elementele, ar fi tot atît de puțin utilă pentru a înțelege faptul respectiv. Fenomenul de înțelegere implică posibilitatea de a pune în evidență atît, elementele cît și configurația de ansamblu, dar mai ales *posibilitatea de a sesiza articularea elementelor în ansamblu.* Acest ansamblu nu este în general o simplă juxtapunere de fragmente. El este o sinteză, întrucît organizarea elementelor relevă un sens unitar, o nouă calitate, ca să folosim un termen de dialectică marxistă. Cînd cineva îți șoptește de pildă cuvîntul „calendar", nu este suficient să prinzi fiecare sunet în parte ca să înțelegi ce-ți spune, ci trebuie să prinzi *întregul,* adică sunetele articulate într-o unitate. Cît de importantă este această organizare, rezultă foarte bine din următoarea situație. Să ne imaginăm că cineva ne comunică un număr de telefon, să zicem 21.24.06. Dacă ești obișnuit să pronunți 21.24.06, nu-l vei recunoaște imediat atunci cînd ți se va spune 212.406, deși cifrele — elementele — sînt absolut aceleași. Forma, configurația, însă, s-a schimbat. În cazul acesta e vorba de o simplă identificare. Înțelegerea implică același proces de organizare, dar comportă un aspect în plus — esențial: *posibilitatea de a pune, conștient, în* evidență ,aceste legături, aceste articulații, posibilitatea de a explicita rolul fiecărui element în ansamblu — posibilitatea de a justifica această organizare.

Încă un exemplu. Ai de învățat o teoremă la geometrie. O poți învăța și fără să înțelegi,

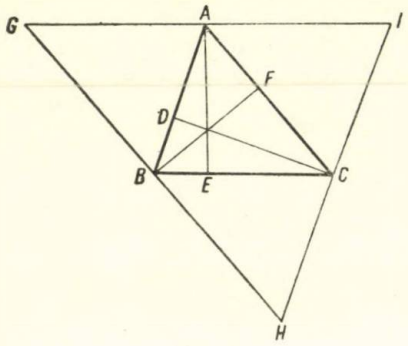

Fig. 1

întipărindu-ți în minte, pur și simplu, toate propozițiile care constituie demonstrația. Ca să înțelegi demonstrația, trebuie însă să sesizezi modul în care aceste propoziții se articulează, trebuie să degajezi ideea *directoare a demonstrației*, adică aceea care conferă sens, unitate, structură succesiunii de propoziții. Cum demonstrăm că într-un triunghi înălțimile sînt concurente?

Dacă ducem paralele la laturile triunghiului ABC prin vîrfurile opuse acestora se obține un nou triunghi GHI (v. fig. 1).

În acest triunghi se formează o serie de paralelograme ca de exemplu AGBC și ABCI. Aceste figuri sînt paralelograme pentru că au laturile opuse paralele prin construcție. Prin urmare:

$$AG = BC$$
$$AI = BC$$

deci

$$AG = AI$$

EA, înălțime în triunghiul ABC, este astfel mediatoare în triunghiul GHI. Tot astfel putem demonstra că și EF și DC sînt mediatoare în tri-

unghiul GHI. O teoremă anterioară ne spune că într-un triunghi, mediatoarele sînt concurente. Cu alte cuvinte segmentele respective, înălțimile triunghiului ABC, sînt concurente.

Avem în această demonstrație o succesiune de verigi. A înțelege demonstrația este însă altceva decît a putea repeta aceste verigi în ordinea cerută. Mai mult: ne putem servi de altă notație, putem porni de la paralelogramele AGBC și ABHC, putem demonstra pentru fiecare din cele trei puncte A, B, C faptul că sînt mijloacele laturilor triunghiului sau ne putem mulțumi cu un singur punct — afirmînd, cum am făcut noi: „La fel și pentru celelalte puncte".

Toate aceste variante nu sînt esențiale. Ideea demonstrației este aceeași și anume, reducerea teoremei ce urmează a fi demonstrată — printr-o construcție adecvată — la o teoremă demonstrată, aceea a concurenței mediatoarelor în triunghi. A înțelege demonstrația înseamnă a sesiza articularea acestor verigi într-un ansamblu, într-o idee care le conferă unitate și sens — adică a înțelege succesiunea de propoziții ca servind substituirii de care am vorbit.

Avem aci un act mintal analog cu cel al persoanei care urmărind o partitură încearcă să desprindă ideea melodică. Sunetele emise separat, nu constituie încă melodia. La un moment dat însă din această înșiruire se schițează o figură sonoră, un contur melodic. Și aci e vorba de un anumit fel de a înțelege, pentru că și aci are loc un proces de cristalizare a unei unități cu sens, dar, firește, în planul formelor sonore.

III. COORDONAREA ACTIVITĂȚII MINTALE. REVERSIBILITATEA

Această tendință către sistematizare este o lege fundamentală a activității intelectuale. Pe măsură ce copilul înaintează în vîrstă, capacitatea de sistematizare, de organizare a cunoștințelor în unități coerente se perfecționează, dobîndește noi procedee care-i permit să cuprindă, la un moment dat, cu mintea, în ansambluri închegate, un număr din ce în ce mai mare de cunoștințe și deprinderi mintale.

După cum a arătat un mare psiholog contemporan, J. Piaget, o proprietate esențială a activității intelectuale de care depinde această capacitate mintală de coordonare este *reversibilitatea.*

Iată o experiență foarte sugestivă descrisă de el: Să dăm unui copil de 4—5 ani două cocoloașe identice de plastilină. Copilul le privește și constată identitatea. Apoi, experimentatorul ia unul din cocoloașe, îl subțiază și-l alungește. Copilul va afirma că în acesta din urmă avem mai multă plastilină. Sau se toarnă aceeași cantitate

de lichid în două vase identice. Copilul constată egalitatea cantității de lichid. Experimentatorul toarnă lichidul dintr-unul din vase într-un al treilea, mai subțire și mai înalt. Lichidul, firește, se va urca mai sus. Copilul declară că acum se află aci — în vasul subțire — mai multă apă decît în celălalt, deși el a văzut bine că nu s-a mai adăugat nimic.

J. Piaget trage concluzia că copilul de 4—5 ani n-a ajuns încă la conceptul de *conservare a cantităților*, la ideea că poate subsista o anumită invarianță (a cantității, a greutății etc.) dincolo de unele schimbări — de formă, de pildă. Explicația pe care o dă Piaget este următoarea: copilul preșcolar nu este capabil de o reversibilitate completă a activității mintale care să-i permită să înțeleagă cum se compensează modificările între ele. Cu alte cuvinte, el nu sesizează — referindu-ne la exemplele de mai sus — că alungirea este compensată de subțiere. Ce rol ar avea în acest caz reversibilitatea? E vorba în primul rînd chiar de reciprocitatea dintre cele două dimensiuni considerate: aria unei secțiuni și înălțimea sau lungimea obiectului. Cînd una crește, cealaltă scade. E vorba și de posibilitatea de a prinde într-un act mintal unic cei doi poli ai situației — lichidul din vasul inițial scurt și plat și lichidul în vasul final, îngust și înalt. Cînd lichidul a fost turnat în acest al doilea vas, copilul trebuie să păstreze în minte și *imaginea stării inițiale* (adică să poată reveni cu mintea la starea inițială — ceea ce înseamnă reversibilitatea) și astfel să poată desprinde, ca să poată înțelege invarianța cantității.

Exemplul citat este desigur absolut elementar. La nivele mai înalte copilul va învăța reciprocitatea dintre adunare și scădere, dintre înmulțire și împărțire, dintre ridicarea la putere și extragerea rădăcinii etc. Relația dintre deîmpărțit, împărțitor, rest și cît (D=I×R+C), deși foarte simplă, ne pune, uneori, în încurcătură din cauză că apelează la aceeași reversibilitate mintală. Nu poți spune că ai înțeles ce înseamnă a ridica un număr la o putere dacă nu ai înțeles ce înseamnă extragerea rădăcinii dintr-un număr. Acestea sînt operații complementare și înțelegerea lor presupune, neapărat, sesizarea reciprocității, a reversibilității care ne permite să operăm mintal în ambele sensuri. Ca să înțelegi ce înseamnă graficul unei funcții și să te poți servi efectiv de acest mod de reprezentare, trebuie să stăpînești cu claritate reciprocitatea raporturilor dintre valorile numerice și imaginea lor grafică. Însăși ideea de funcție exprimă, în esență, reciprocitatea, reversibilitatea operațiilor mintale.

Unitatea dintre analiză și sinteză, necesară pentru a înțelege un text, pentru a înțelege cum funcționează un mecanism sau structura unei demonstrații, se realizează tocmai prin caracterul complementar al celor două operații fundamentale, prin reciprocitatea lor.

Ideea principală a demonstrației concurenței celor trei înălțimi în triunghi (sinteza) se desprinde dintr-un șir de verigi, etapele demonstrației, dar totodată ideea de ansamblu este cea care conferă sens acestora.

Și aci e vorba de polaritatea activității mintale (ca în cazul copilului care trebuie să sesizeze

invarianța cantității cocoloșului de plastilină), dar, desigur, într-o situație mult mai complexă, în care intervin mult mai multe articulații. În acest sens spunem mai sus că, pe măsură ce copilul înaintează în vîrstă, se amplifică și puterea sa de înțelegere, întrucît crește capacitatea sa de cuprindere, într-o coordonare mintală unică a unui număr mare de fapte și articulații.

IV. FUNDAMENTELE ÎNȚELEGERII

Considerentele logice. A înțelege înseamnă deci — în general — posibilitatea de a pune în evidență felul în care se articulează componentele în fenomenul, în obiectul întreg. Dar cu aceasta nu am spus încă totul. Și iată de ce. Cineva va pune următoarea întrebare în legătură cu o demonstrație geometrică: „Susții că ai înțeles demonstrația întrucît poți expune fiecare pas al demonstrației — și ideea ei conducătoare, relevînd modul în care acești pași te conduc la concluzie. Foarte bine. Dar pe ce se întemeiază convingerea ta că veriga X se articulează cu veriga Y, Y cu Z etc.? Pe ce se întemeiază convingerea ta că segmentele AG și AI fiind egale cu BC sînt egale și între ele?" Răspunsul este, desigur: „M-am bazat pe o axiomă".

Sau: „Pe ce se întemeiază convingerea ta că avînd BC || AG și BG || AC segmentele respective sînt și egale între ele?" Răspunsul va fi, desigur: „Am învățat această teoremă, care la rîndul ei a fost demonstrată".

Întotdeauna, punînd în evidență articulațiile unei structuri, *înțelegerea fenomenului respec-*

tiv presupune și justificarea explicită a acestor relații. Există mai multe categorii de asemenea considerente la care apelăm atunci cînd încercăm să înțelegem un fapt anumit.

În cazul demonstrației geometrice de mai sus — și în general în matematici — considerentele sînt de *ordin logic.* Potrivit regulilor gîndirii logice, un adevăr poate fi dedus în mod strict din altele. De exemplu: Orice patrulater care are laturile opuse paralele este un paralelogram (adică posedă toate proprietățile paralelogramului); — Figura F are laturile opuse paralele; — Figura F este un paralelogram — deci are toate proprietățile paralelogramului (de exemplu: laturile opuse egale, diagonalele se taie în părți egale etc.). Schema raționamentului folosită aici a fost:

M este P
S este M
---
deci S este P

Sau: „Tot ceea ce se afirmă sau se neagă despre o întreagă clasă de obiecte se afirmă (sau se neagă) și cu privire la orice parte a acestei clase". Alt exemplu:

Metalele (M) sînt bune conducătoare de căldură și electricitate (P)
Mercurul (S) este un metal (M)

Deci: mercurul (S) este bun conducător de căldură și electricitate (P)

Concluzia este adevărată cu necesitate dacă judecățile care o preced (premisele) sînt adevărate și dacă regulile logice au fost respectate. Un asemenea raționament format din două premise și o concluzie se numește silogism. Termenul care se repetă în cele două premise (metal) se numește termen mediu (M). El face legătura dintre termenul minor (S) (cu sfera mai restrînsă — mercur, în exemplul nostru) și termenul major (P), cu sfera mai cuprinzătoare (corpuri bune conducătoare de căldură și electricitate). Nu putem intra în detaliile regulilor care trebuie respectate pentru a se putea construi un raționament corect. Ceea ce vreau să subliniez este acest fapt: o categorie de considerente la care apelăm pentru a justifica înlănțuirea faptelor întîlnite este constituită de considerente logice. O bună, o deplină înțelegere a modului în care faptele respective se înlănțuie presupune degajarea motivelor de ordin logic pe care ne sprijinim.

Legile naturii. Dar cu acestea nu epuizăm factorii la care apelăm pentru a ne explica o anumită realitate. Am în mînă un obiect, un creion să zicem. Îi dau drumul. Creionul cade, firește. De ce cade creionul? „Pentru că e greu" va răspunde un copil care nu are cunoștințe de fizică. „Pentru că îl atrage pămîntul" — va răspunde un altul care posedă unele cunoștințe de fizică. Dar și această explicație este incompletă. De ce este creionul atras de pămînt? Răspunsul poate fi justificat apelînd la o categorie mult mai amplă de fenomene, la o lege cu valabilitate universală și anume *legea gravitației.*

Cînd un fenomen pare să contrazică o lege cunoscută, el pare de neînțeles. Atunci cînd o lege poate fi invocată, fenomenul devine clar pentru mintea noastră: frec un baston de ebonită și îl apropii apoi de niș'e bucățele de hîrtie. Bastonul atrage bucățelele de hîrtie. Ce ciudat fenomen! Ce s-a întîmplat? Ce face ca bucățelele de hîrtie să înceapă a sări lipindu-se de bastonul de ebonită? În fond, dacă ai cunoștințe de electricitate, fenomenul ți se pare simplu: prin frecare, bastonul s-a încărcat electric și induce un cîmp electromagnetic. Bucățelele de hîrtie vor fi atrase de bastonul de ebonită încărcat electric. Cineva constată că, pieptănîndu-se, părul i se zburlește. Ce ciudat! Aha, am înțeles! Firele de păr prin frecare se încarcă electric și tind să se îndepărteze unele de altele pentru că sînt încărcate cu același fel de electricitate, la fel ca foițele electroscopului într-o situație analogă. Este clar, pentru că pot invoca un anumit mod *general* de comportare a fenomenelor, *o lege*.

Cînd e vorba de fenomenele realității, explicațiile au de obicei un caracter cauzal. Cu alte cuvinte, legile la care ne referim ne permit, de fapt, să punem în legătură fapte care se înlănțuie sub formă de cauze și efecte. Bucățile de hîrtie sînt atrase din cauză că ebonita este încărcată electric. Ebonita s-a încărcat electric din cauză că a fost frecată cu o bucată de postav. Înțelegerea unor fenomene în succesiunea lor înseamnă, așadar, posibilitatea de a găsi justificarea cauzală a acestei succesiuni. X explică pe Y, Y explică pe Z, unul fiind cauza celuilalt, întreaga succesiune fiind guvernată de anumite legi obiective.

Articulațiile despre care vorbeam mai sus, sînt, în acest caz, de natură cauzală, în timp ce în cazul demonstrației geometrice, aceste articulații sînt de natură logică.

Dar oare intervenția legilor naturale, exclude rolul considerentelor logice în înțelegerea fenomenelor? Firește că nu. Și atunci cînd este vorba de fenomene ale naturii, schemele raționamentelor, structura argumentării, rămîn subordonate principiilor logice generale. Numai că, în cazul fenomenelor naturii, considerentele de ordin pur logic rămîn insuficiente pentru descoperirea adevărurilor, pentru a face cunoașterea să înainteze. Pentru a demonstra că într-un triunghi suma unghiurilor este egală cu două unghiuri drepte, mediatoarele, medianele, înălțimile sînt concurente etc., nu a fost necesar să se facă experiențe de laborator. Pornind de la anumite axiome de bază, cercetînd raporturile dintre elementele figurilor respective, am putut ajunge la aceste adevăruri.

Și în științele naturii considerentele logice mă ghidează în descoperirea sau în demonstrarea unor adevăruri, dar, cum spuneam, acestea nu sînt suficiente decît în cazuri determinate.

Faptul că apa distilată fierbe întotdeauna la 100°C (la presiunea de 760 mm) nu rezultă din considerente logice, ci se determină experimental. *După* ce acest adevăr a fost descoperit, el poate forma premisa majoră a unui raționament. De exemplu:

Apa fierbe la 100°C.

Lichidul din această eprubetă este apă.

Lichidul din această eprubetă va fierbe la 100°C.

Dacă am constata că toate condiţiile sînt îndeplinite şi totuşi lichidul nu fierbe la 100°C, am exclama, desigur: „Nu înţeleg. Nu ştiu ce se întîmplă". Firește că, în acest caz, o cercetare mai atentă ne-ar releva cauza comportării neaşteptate a lichidului (poate impuritatea acestuia etc.).

Şi în cazul matematicii experimentăm pentru a descoperi diferite adevăruri, dar aceste experimente au un caracter abstract, mintal. Diferitele soluţii care ne vin în minte nu sînt încercate în laborator, ci *în minte*. (Desenul, sau cifrele de pe hîrtie, ne ajută doar să putem urmări mai uşor aceste construcţii raţionale). Şi la baza adevărurilor matematice se află anumite constatări practice foarte generale. Aceste constatări au dus la inventarea numerelor şi a calculelor cu ele, la descoperirea unor proprietăţi geometrice elementare. Adevărurile fundamentale au fost consemnate în axiome (de exemplu „două puncte determină o dreaptă, orice număr natural are un succesor şi numai unul" etc.). Respectînd regulile logice, din asemenea adevăruri fundamentale se poate construi întregul edificiu al unui domeniu determinat al matematicilor. În ştiinţele naturale trebuie să revenim neîncetat la natură, la obiectele şi fenomenele reale pentru a le cerceta proprietăţile. Construcţiile mintale au numai caracterul unor ipoteze care trebuie verificate practic. Este posibil ca anumite descoperiri să pară a contrazice modul nostru obişnuit de a gîndi, chiar principiile noastre logice. Cît de greu le-a fost oamenilor să admită că pămîntul este sferic şi că, mergînd drept înainte, ajungi de unde ai plecat.

Am citit în ziare că chiar și azi mai există o „Asociație internațională pentru pămîntul plat" — care însă în urma zborurilor cosmice, a mai rămas doar cu ... o sută de membri.

Ideea că nu există direcții absolute în spațiu — sus, jos —este greu de admis, greu de înțeles. Această idee contrazice experiența noastră curentă. Ni se pare firesc să admitem că pămîntul este, așa cum îl vedem, — o întindere plată care ne susține și ni se pare nefiresc să admitem că, de fapt, pămîntul este o sferă uriașă de care nu ne desprindem pentru că ne atrage acțiunea gravitației. Imaginea corectă este absolut diferită de cea curentă, firesc acceptată.

În asemenea cazuri, înțelegerea fenomenelor constatate cere o revizuire, o transformare profundă a modului curent de a gîndi, atît pe plan istorico-social cît și pe plan individual.

Înseși principiile logice — pe care le socotim a garanta corectitudinea unei înlănțuiri de idei — sînt supuse, în istoria gîndirii, la anumite transformări. S-a constatat astfel că logica clasică, bivalentă — care nu admite decît adevărul sau falsul propozițiilor — este insuficientă pentru a cuprinde realitatea fenomenelor. Între adevărat și fals mai există una, mai multe sau chiar o infinitate de alternative posibile care aproximează mai bine datele realității. Dacă afirm: „La 1 ianuarie 1972 ora 12 va ninge" — am o propoziție care nu poate fi considerată nici falsă, nici adevărată, ci exprimînd doar *o posibilitate*. Pe de altă parte, afirmația „Ceva nu poate să fie și să nu fie în același timp", care ni se pare evidentă și aparține logicii curente, s-a dovedit a nu cores-

punde realității decît ca o aproximație. În cazul în care considerăm fenomenele în mișcare, în transformarea lor continuă, acest „ în același timp", este, de fapt, o abstracție. „În același timp", înseamnă, considerat din punctul de vedere al realității, un interval anumit. Or, într-un interval oricît de scurt un lucru se poate schimba într-o asemenea măsură încît să devină altceva decît a fost. Un interval zero luat ca atare este un nonsens. În calculul infinitezimal (de pildă în definiția derivatei) avem de-a face nu cu intervale sau cu secțiuni egale cu zero, ci cu mărimi tinzînd către zero, după o anumită lege, ceea ce este cu totul altceva.

Calculul infinitezimal s-a născut tocmai din necesitatea de a da socoteală de procesualitatea fenomenelor, din necesitatea de a prinde într-o formulă, într-o relație, această situație dialectic contradictorie a faptului care *este* și *nu este* — ca în cazul mișcării accelerate sau al unei traiectorii curbe a cărei tangentă se modifică continuu. Logica clasică este prea săracă pentru ca să ne ofere schemele mintale necesare înțelegerii acestor situații. Gîndirea noastră tinde să decupeze realitatea și fenomenele ei în porțiuni, în fragmente, în intervale, pe care să le izoleze și să le înghețe temporar. De aceea raționamentele noastre recurgînd numai la procedeele clasice, nu pot decît să aproximeze desfășurarea contiuă a fenomenelor. Punctul de vedere dialectic în interpretarea fenomenelor realității, admițînd contradicția internă a mișcării, este mai apropiat de mobilitatea reală a fenomenelor, dar mai greu de asimilat, mai greu de mînuit.

Aşadar, în esenţă, *actul de a înţelege presupune nu numai asimilarea datelor realităţii la schemele noastre mintale, dar şi acomodarea acestor scheme, a acestor procedee, la natura fenomenelor întîlnite.* Cunoaşterea în general, înţelegerea în special, presupun procesul acesta de ajustare, reciprocă.

Exemplele pe care le-am dat mai sus s-au referit la istoria gîndirii umane. Dar şi în dezvoltarea intelectuală a individului are loc un asemenea proces de transformare, lărgire, adaptare a mijloacelor intelectuale pentru ca el să poată înţelege mai profund, mai amplu, mai eficient realitatea. Dacă încerci să explici unui copil de 5—6 ani o demonstraţie geometrică, oricît de simplă, el n-o va înţelege, în primul rînd, pentru că nu posedă anumite scheme logice fundamentale : ideile de necesar, general, particular, posibilitatea de a opera cu propoziţii (şi nu doar cu lucruri concrete) etc. Toate acestea se desăvîrşesc mai tîrziu, în preadolescenţă. Punctul, dreapta, planul ca abstracţii nu vor avea pentru el nici un înţeles, pentru că nu posedă încă mijloacele intelectuale necesare acestui proces de abstractizare.

Rostul activităţii şcolare nu este numai de a transmite anumite cunoştinţe. Obiectivul principal al instruirii şcolare este de a forma, de a dezvolta printr-o exercitare adecvată schemele, procedeele intelectuale fundamentale necesare asimilării cunoştinţelor ştiinţifice. De aceea, oamenii de ştiinţă — psihologii, pedagogii — cercetează particularităţile intelectului la diferite vîrste şi, mai ales, metodele, exerciţiile necesare pentru a se trece de la un anumit nivel intelectual la un nivel superior.

Noțiunile de forță, putere, energie, masă, cîmp etc. sînt abstracțiuni care, pentru a fi înțelese, cer asemenea scheme intelectuale bine elaborate și la nivel suficient de complexitate. Aminteam mai sus că un copil de 4—5 ani va susține că s-a schimbat cantitatea de lichid dintr-un vas dacă lichidul a fost turnat într-un vas mai îngust. Copilul nu posedă această schemă *a invarianței, fundamentală pentru înțelegerea științifică a fenomenelor realității.* Lucrurile se schimbă, își schimbă aparența sau unele proprietăți, dar dincolo de aceste schimbări ele posedă anumite proprietăți stabile care le caracterizează. Apa este tot apă, adică avînd compoziția H_2O, indiferent de vasul în care este turnată. Ea își păstrează densitatea, culoarea, temperatura de fierbere etc. Postularea acestei invariante justifică existența conceptului de apă în care sînt sintetizate proprietățile esențiale ale acestei substanțe. Dar invarianța, ca schemă mintală este legată de reversibilitate. Pot schimba proprietățile lichidului din vas dacă adaug anumite substanțe — să zicem. Pot descompune apa în oxigen și hidrogen. Dar cu mintea pot reveni de unde am plecat, adică îmi pot da seama că inițial a fost apă în acest vas și că dacă aș elimina impuritățile sau aș sintetiza hidrogenul și oxigenul, aș găsi din nou apă ș.a.m.d. *Înțelegerea caracterului logic al fenomenelor naturii se sprijină pe aceeași capacitate de a desprinde, mintal, relațiile stabile, invariante dintre fenomene, dintre proprietățile acestora.* De exemplu, relația din mecanică f = ma (forța este egală cu masa înmulțită cu accelerația) nu se referă la un anumit corp, ci este o

relație generală pe care o regăsim, indiferent de natura particulară a obiectului considerat.

Posibilitatea de a gîndi invarianța dincolo de schimbări, posibilitatea de a gîndi reversibilitatea fenomenelor, reciprocitatea, relațiile cauzale etc., etc., reprezintă însușiri ale minții care se formează cu vîrsta prin instruire, educație, experiență personală. Aceste însușiri, aceste scheme mintale, condiționează înțelegerea științifică a fenomenelor realității. Aceste scheme mintale nu sînt nici înnăscute, nici nu se formează de la sine. Ele nu se dezvoltă decît exercitîndu-le în situații care solicită intervenția lor.

Intuiția. Înțelegerea unui fenomen, a unui fapt, presupune, cum am văzut, posibilitatea de a justifica raporturile dintre componentele fenomenului prin apelul la legi obiective și la considerente logice. Există însă și un alt mod de a înțelege care, uneori, le precede pe acestea. E vorba de *intuiție.* Definiția cea mai generală a intuiției este aceea de *cunoaștere directă, fără explicitarea unor justificări.* Ea reprezintă deci *o evidență trăită nemijlocit.* De exemplu: dacă am două segmente egale fiecare cu un al treilea, sînt convins că și primele două vor fi egale între ele. Nu am nevoie, pentru aceasta, de nici o argumentare și nici n-aș găsi vreo argumentare alta decît faptul în sine. Aceasta este o cunoaștere nemijlocită, prin intuiție. Înțelegerea nu se bazează în acest caz pe un proces discursiv de asamblare logică, ci se manifestă dintr-odată.

În alte situații, înțelegerea nemijlocită poate să apară, deși o demonstrație este posibilă și teoretic necesară. Așa de exemplu, propoziția: „Două

drepte paralele cu o a treia sînt paralele între ele" poate fi înțeleasă direct, dar ea poate fi demonstrată — și trebuie demonstrată. „Dacă ducem o dreaptă paralelă cu o dreaptă dintr-un plan, prima va fi paralelă cu planul". Intuitiv ne dăm seama că așa este. Dar acest adevăr poate să fie demonstrat logic.

Există însă situații în care un fapt este adevărat, dar nu poate fi constatat nemijlocit. Numai o construcție logică îl susține deplin. Faptul că suma unghiurilor unui triunghi este egală cu două unghiuri drepte nu rezultă nemijlocit din figură, oricît am contempla-o. Tot așa teorema: „Într-un triunghi dreptunghic suma pătratelor catetelor este egală cu pătratul ipotenuzei" nu rezultă intuitiv din considerarea figurii.

În sfîrșit, în alte situații, intuiția ne poate informa greșit și numai considerentele logice pot scoate eroarea la iveală și pot indica soluția corectă.

Pe segmentul AB ca diametru construim un semicerc. Împărțim apoi segmentul AB în două și construim două semicercuri pe fiecare jumătate a lui AB. Cele două semicercuri sînt așezate unul deasupra și unul dedesubtul segmentului. Continuînd astfel obținem un șir de linii

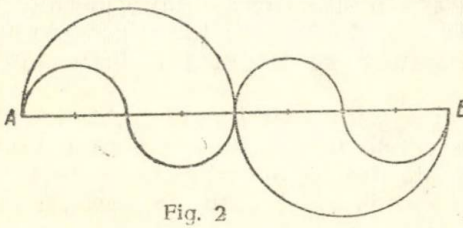

Fig. 2

ondulate (fig. 2) care se apropie neîncetat de AB. Care este limita către care tinde lungimea liniei ondulate, pe măsură ce se înmulțesc aceste bucle? S-ar părea că linia ondulată se apropie neîncetat de AB și că, la limită, lungimea ei este egală cu AB. În realitate, lungimea oricăreia din aceste linii ondulate rămîne aceeași, egală cu $\frac{\pi}{2} AB$, oricît s-ar apropia extremitățile buclelor de *AB* (pe măsură ce numărul s-ar mări). Acest fapt se dovedește printr-un calcul simplu. Diametrul unei bucle este egal cu $\frac{AB}{n}$ n fiind numărul buclelor formate la un moment dat. Lungimea unei bucle este deci $\frac{\pi AB}{2n}$. Considerînd toate cele *n* bucle, avem $\frac{\pi AB}{2n} \cdot n = \frac{\pi AB}{2}$. Lungimea liniei ondulate este independentă de numărul buclelor considerate.

Așadar, reținem în primul rînd faptul că în anumite cazuri pornim de la cunoștințe fundamentale pe care experiența ni le relevă nemijlocit. Aceste cunoștințe, aceste intuiții sînt formulate explicit de către gîndirea științifică sub formă de *axiome*.

Există însă și alte cazuri, în care intuiția se prezintă sub forma capacității mintale de a sesiza, de a înțelege o situație, o relație, o cale de rezolvare, o soluție, înainte ca toate considerentele logice sau faptice să fi putut fi luate în considerație.

Înțelegerea prin identificare. Atunci cînd este vorba de actele unui om — fie că e vorba de o situație reală, fie că e vorba de un text literar — înțelegerea constă cel puțin în parte, într-o iden-

tificare mintală cu persoana respectivă. Un elev îmi povestea că la un examen, a fost incapabil la început să răspundă — deşi cunoştea foarte bine răspunsurile la întrebările puse — din pricina emoţiei. Este un fapt pe care îl înţeleg, întrucît imaginîndu-mă într-o situaţie de aceeaşi natură, simt că mi s-ar putea întîmpla la fel. Cînd, după ce am citit o lucrare literară declar: „Actele cutărui personaj nu sînt suficient motivate de împrejurări", nu e vorba numai de considerente logice sau legice, ci şi de considerente de identificare: în împrejurarea dată, în condiţiile date eu nu m-aş fi comportat la fel. Măiestria scriitorului constă, în mare măsură, în a crea caractere convingătoare, caractere cu care, prin transpunere, cititorul s-ar putea, temporar, identifica — chiar dacă nu aprobă moral conduita personajului respectiv. Acest mecanism psihologic a fost uneori denumit *empatie*, şi constă în actul acesta de transpunere, de abandonare imaginară a propriei identităţi — sub raport motivaţional, afectiv — pentru a ne identifica sufleteşte cu altcineva. Empatia joacă un rol de prim ordin în sensibilitatea estetică şi în creaţia artistică. Nu numai cu personajele unor opere literare ne identificăm, ci şi cu imagini plastice, cu ritmuri, tonalităţi, linii melodice, iar prin intermediul acestora, cu însăşi viaţa sufletească a creatorului.

Opera de artă nu poate fi „gustată", nu poate fi receptată, în ceea ce reprezintă ea cu adevărat caracteristic numai pe considerente logice, fără o asemenea *identificare afectivă*.

De aceea, artistul convinge, în primul rînd, prin ceea ce sugerează, construcţiile logice — dacă

este cazul — fiind implicate în această captare imaginativă și afectivă. Empatia, cum spuneam, nu înseamnă aprobarea conduitei cuiva. Un actor poate juca cu succes un rol numai dacă este capabil de o asemenea transpunere, adică dacă se poate identifica prin imaginație — o imaginație mai ales afectivă — cu întregul sistem motivațional al personajului, cu tendințele, cu aspirațiile, cu impulsurile, cu ritmul sufletesc al personajului. Un mare actor găsește în sine suficiente resurse sufletești pentru a se identifica cu personaje pe care în realitate le detestă. Tot așa, cititorul retrăiește viața personajelor unei opere literare, și, în felul acesta, speră sau suferă o dată cu ele, e dezamăgit sau fericit de insuccesul sau succesul lor. Există desigur și elemente de imitație în toate acestea, care încep de la reproducerea mintală (sau chiar reală) a unor gesturi sau expresii mimice, dar care angajează apoi și atitudini interioare. Simpla imitație nu este suficientă. E vorba, în realitate, de reconstituirea interioară a unui ansamblu de stări sufletești ca o înlănțuire cauzală, motivațională reală.

Această identificare nu este absolută (decît bineînțeles în cazuri patologice — cînd omul ajunge să se creadă ... Napoleon sau Gingis-Han). Și artistul și cel care receptează opera de artă păstrează conștiința identificării, sentimentul unei dualități, păstrează o anumită detașare față de evenimentele și personajele care intervin în opera de artă. Secretul acestei dedublări — extraordinară sursă de diversificare și îmbogățire a vieții sufletești — este, în mare măsură secretul emoției artistice, secretul artei.

. *Antropomorfizarea.* Înțelegerea poate urma și calea inversă: aceea a identificării faptului pe care vrem să-l înțelegem cu propria noastră conduită sufletească. E greu, desigur, de trasat o linie de demarcație între cele două modalități de identificare. O anumită ajustare reciprocă există întotdeauna — cu alte cuvinte și noi ne transpunem în rolul respectiv, dar și caracteristicile rolului sînt într-o anumită măsură fasonate după propria noastră personalitate. Ceea ce dă nota specifică este însă direcția principală a identificării. Or, există situații în care identificarea constă în reducerea fenomenelor pe care vrem să le înțelegem, la stări și mecanisme caracteristice personalității noastre și omului în general.

S-a spus că anticii și-au imaginat divinitățile după chipul oamenilor și le-au înzestrat cu aspirații și pasiuni specific umane. Ignoranța îi face uneori pe oameni — mai ales pe copii — să înzestreze chiar și obiectele neînsuflețite, cu capacități psihice (copilul care s-a izbit de un obiect îl bate, îl pedepsește pe acesta pentru răul pe care „i l-a făcut"). Cînd urmărim mișcările unui animal, ni se pare că înțelegem comportarea sa prin analogie cu a noastră și folosim adeseori, pentru a explica această comportare, termeni luați din experiența noastră umană. Ni se pare că și animalele — asemenea oamenilor — își fixează anumite țeluri, acționează intenționat, cu conștiința utilității actelor lor. În realitate, conduita animalelor este în mare măsură instinctivă, îndreptată către o finalitate biologică pe care animalele respective nu o cunosc. Există o viespe care, în cuibul în care-și

depune ouăle, introduce și o insectă paralizată. Larva care va ieși din ou va găsi, pînă își va putea procura independent hrana, o hrană gata pregătită. După ce toate acestea au fost făcute, viespea astupă intrarea cuibului și pleacă. Sîntem tentați să socotim că inteligența insectei a făcut-o să se îngrijească de soarta progeniturii ei cu multă pricepere. În realitate nu e vorba, oricît s-ar părea de ciudat, decît un lanț de acte instinctive a căror finalitate îi rămîne viespei ascunsă. Un experimentator a scos — în timpul acestei pregătiri — insecta paralizată din cuib, făcînd deci inutilă continuarea acțiunilor viespei. Aceasta însă și-a văzut mai departe de treabă ca și cînd nimic nu s-ar fi întîmplat. La urmă, a astupat cuibul în care larva urma, firește, să piară din lipsă de hrană.

Această tendință de antropomorfizare a fost adeseori un obstacol în calea înțelegerii științifice a fenomenelor naturii — mai ales a celor biologice. O ramură importantă a psihologiei — psihologia animală — a cunoscut multă vreme efectele negative ale acestor identificări — care în locul unor explicații reale, obiective, sugerau explicații nefondate, antropomorfice.

V. ÎNȚELEGEREA, PROCES DE ASIMILARE ȘI RECONSTRUCȚIE MINTALĂ

Vorbind mai sus despre modul în care procedăm pentru a înțelege actele umane, am subliniat faptul că este necesar să punem în evidență funcțiunea, rostul, sensul acestor acte. Înțelegerea este și ea o acțiune umană — o acțiune mintală, desigur, și pentru a fi și ea, la rîndul ei, înțeleasă, este necesar să-i punem în evidență sensul, rostul ei în conduită și în activitatea noastră în general — pentru ca apoi să-i justificăm mecanismele, articulațiile, în raport cu acest sens pus în evidență.

Așadar: de ce este necesar să înțelegem, de ce nu ne mulțumim să reproducem sau, cu alte cuvinte, ce dimensiune adaugă înțelegerea, memorării?

Trebuie să ne referim, în primul rînd, la un principiu fundamental de funcționare a creierului, pe care l-am mai menționat — și anume cel al sistematizării. Creierul funcționează ca un întreg, tinzînd să integreze, să unifice, să organizeze activitatea diverselor sale sectoare. Corespunzător, activitatea psihică prezintă aceeași

tendință de organizare, de sistematizare a proceselor prin care se realizează. Ideile se asociază, imaginile se cuplează în unități mai complexe, informațiile se grupează după înțeles, proveniență destinație. Cunoștințele noastre se unifică în concepte, conceptele se ierarhizează după gradul de generalitate ș.a.m.d. Orice nouă imformație, orice nou procedeu de acțiune, pentru a deveni cu adevărat un bun al minții și al posibilităților noastre de acțiune, trebuie absorbit, asimilat, integrat în această vastă, complicată și delicată arhitectură. Ceea ce rămîne izolat, afară de faptul că se uită repede, nu contribuie nici la îmbogățirea resurselor noastre mintale, la creșterea capacității noastre de a acționa în mod util. Să presupunem că un copil din clasa a IV-a s-a apucat să învețe teorema lui Pitagora după manualul de geometrie al unui frate mai mare, fără ca, de fapt, să înțeleagă despre ce este vorba. Copilul poate repeta mult și bine teorema, dar firește, dacă nu a înțeles despre ce e vorba, memorarea este inutilă. Fraza respectivă nu-l va ajuta să găsească soluția unei probleme. Pentru a înțelege, trebuie să știe ce înseamnă catete, ce înseamnă ipotenuză. El trebuie să cunoască pentru aceasta triunghiul dreptunghic, care la rîndul său este o specie de triunghi — deci trebuie să cunoască și triunghiurile în general. El trebuie de asemenea să știe ce înseamnă un unghi drept — ceea ce este în legătură cu măsura unghiurilor, cu noțiunea de perpendiculară. Teorema lui Pitagora nu este însă decît una din teoremele reprezentînd relațiile metrice din triunghiul dreptunghic. Chiar

tendință de organizare, de sistematizare a proceselor prin care se realizează. Ideile se asociază, imaginile se cuplează în unități mai complexe, informațiile se grupează după înțeles, proveniență destinație. Cunoștințele noastre se unifică în concepte, conceptele se ierarhizează după gradul de generalitate ș.a.m.d. Orice nouă imformație, orice nou procedeu de acțiune, pentru a deveni cu adevărat un bun al minții și al posibilităților noastre de acțiune, trebuie absorbit, asimilat, integrat în această vastă, complicată și delicată arhitectură. Ceea ce rămîne izolat, afară de faptul că se uită repede, nu contribuie nici la îmbogățirea resurselor noastre mintale, la creșterea capacității noastre de a acționa în mod util. Să presupunem că un copil din clasa a IV-a s-a apucat să învețe teorema lui Pitagora după manualul de geometrie al unui frate mai mare, fără ca, de fapt, să înțeleagă despre ce este vorba. Copilul poate repeta mult și bine teorema, dar firește, dacă nu a înțeles despre ce e vorba, memorarea este inutilă. Fraza respectivă nu-l va ajuta să găsească soluția unei probleme. Pentru a înțelege, trebuie să știe ce înseamnă catete, ce înseamnă ipotenuză. El trebuie să cunoască pentru aceasta triunghiul dreptunghic, care la rîndul său este o specie de triunghi — deci trebuie să cunoască și triunghiurile în general. El trebuie de asemenea să știe ce înseamnă un unghi drept — ceea ce este în legătură cu măsura unghiurilor, cu noțiunea de perpendiculară. Teorema lui Pitagora nu este însă decît una din teoremele reprezentînd relațiile metrice din triunghiul dreptunghic. Chiar

dacă elevul ştie să aplice, ca atare, teorema lui Pitagora, — acest fapt îi este de prea puţin folos, întrucît nu ştie să rezolve decît un singur tip de probleme. De fapt teorema lui Pitagora este solicitată împreună cu alte teoreme, împreună cu ale cunoştinţe, în combinaţii variate, la rezolvarea problemelor. Este ca şi cînd ai constata că cineva nu ştie să-şi mişte mîna decît pentru a apuca, să zicem — un pahar. Gesturile noastre sînt utile în măsura în care pot fi îmbinate în unităţi variate mai simple sau mai complexe şi adaptate astfel împrejurărilor întîlnite. Tot aşa şi cu cunoştinţele noastre. Ele sînt utile, în măsura în care sînt mobilizabile în combinaţii eficiente diverse. O informaţie pe care o reproducem fără a o fi înţeles (şi care, din această cauză nici nu este propriu-zis, o informaţie), nu răspunde apelurilor, nu intră în rezonanţă cu restul activităţii mintale, într-un cuvînt este doar un balast. O armată ai cărei soldaţi ar fi fiecare de capul său, nu ar mai fi o armată, ci o hoardă, o adunătură de indivizi incapabili să realizeze un ţel comun. *A înţelege o informaţie, un procedeu de rezolvare, un text etc. însemnează a deschide canale de legătură între acest fapt nou achiziţionat şi, ansamblul activităţii mintale, înseamnă, în ultimă instanţă, a include această achiziţie în disciplina activităţii mintale proprii.*

Sensul acestei asimilări mintale pe care o denumim înţelegere se degajă evident: *numai o achiziţie asimilată, integrată în disciplina — foarte mobilă, foarte elastică dar foarte riguroasă a activităţii mintale — poate coopera cu maximum de randament la buna desfăşurare a activităţii*

mintale în ansamblu. O disciplină comună înseamnă un limbaj comun, reguli comune de comportare, înseamnă consemne unanim respectate, o organizare ierarhică cu o adecvată distribuție a atribuțiilor. O minte bine organizată presupune toate aceste calități și reprezintă condiția esențială a înțelegerii temeinice a cunoștințelor nou dobîndite. De ce ne străduim să înțelegem faptele întîlnite, prin raportare la legi pe care le cunoaștem? Pentru că numai în felul acesta este posibilă previziunea fenomenelor realității, pentru că numai în felul acesta realitatea dobîndește pentru noi o coerență, o stabilitate care să corespundă nevoii de coerență a activității noastre mintale.

Dacă aș constata — să zicem — că paharul pe care l-am umplut cu apă s-a golit în cîteva clipe (fără să răstorn paharul), lucrul acesta m-ar șoca, m-ar tulbura profund pentru că ar contrazice ansamblul cunoștințelor mele. Aș declara că nu înțeleg ce se întîmplă — adică întîmplarea respectivă se situează în afara disciplinei de ansamblu a activității mele mintale. Ca să declar, pînă la urmă că am înțeles, ar trebui să găsesc o nouă lege în acord cu legile pe care le cunosc sau, dacă noua lege este — aparent — în dezacord cu ceea ce știu — să descopăr o altă arhitectură conceptuală care să facă posibilă concordanța între toate aceste legi, principii, date cunoscute.

Faimoasa experiență a lui Michelson (1882) a dovedit că viteza luminii apare ca fiind constantă indiferent de mișcarea relativă a sursei de lumină în raport cu punctul din care se efectuează determinarea. Această constatare venea în fla-

grantă contradicție cu întregul sistem conceptual al mecanicii, așa cum exista la sfîrșitul secolului al XIX-lea.

O persoană se deplasează într-un vagon de tren cu o viteză, să zicem, de 3 km pe oră, iar trenul se mișcă cu o viteză de 60 km față de pămînt. Persoana respectivă se va mișca față de pămînt cu 60+3 = 63 km/oră dacă merge în sensul mișcării și cu 60—3=57 km/oră dacă merge în sensul invers. Aceasta este regula clasică a compunerii vitezelor.

Pornindu-se de la această regulă s-a presupus că s-ar putea pune în evidență mișcarea pămîntului, chiar de pe pămînt. În 1882, fizicianul Albert Michelson a conceput și realizat următoarea experiență cu ajutorul aparatului numit interferometru (cu care se poate determina viteza luminii) : a fost măsurată viteza luminii în cazul în care deplasarea pămîntului avea loc în direcția luminii și în cazul în care deplasarea era perpendiculară față de direcția luminii. Calculele efectuate, potrivit regulii de compunere a vitezelor, arată că rezultatele obținute ar fi trebuit să difere, cu alte cuvinte, ar fi trebuit să constatăm că viteza luminii este diferită în cele două situații. Experiența nu a confirmat însă această previziune. Viteza luminii este constantă, indiferent de mișcarea relativă a sursei luminii față de observator.

O asemenea constatare este, evident, în contradicție cu regula clasică a compunerii vitezelor. Iată așadar o situație în care manifestarea celor două serii de fenomene părea de neînțeles în

cadrul conceptual existent la începutul secolului al XX-lea. Nu putem intra în detalii. Aparentul paradox a fost rezolvat de marele fizician Albert Einstein prin crearea teoriei relativității (1905) care a demonstrat faptul că spațiul și timpul trebuie considerate relative la sistemul de coordonate în raport cu care ele se măsoară. Această extindere a pricipiului relativității permite să se cuprindă într-o teorie unitară, coerentă, cele două categorii de fapte aparent contradictorii. Un grup de formule (transformările Lorenz) stabilește dependența măsurătorilor de timp și spațiu de mișcarea relativă a sistemelor de coordonate în așa fel încît oricum s-ar măsura viteza luminii, să se obțină întotdeauna o constantă.

A integra cunoștințele nou dobîndite în unitatea activității noastre mintale însemnă, de aceea, și integrarea în disciplina regulilor logice. Mi se faptele pe care le cunosc, ci și ceea ce contrazice pare de neînțeles nu numai ceea ce contrazice modul meu logic de a raționa — ca o urmare a aceleiași necesități esențiale de coordonare, de integrare a activității intelectuale. Cum spuneam, această coordonare a cunoștințelor și procedeelor mintale constituie o condiție fundamentală a eficienței acestor cunoștințe și procedee pentru activitatea noastră practică.

Datorită gîndirii, noi putem depăși informațiile obținute nemijlocit, pe calea simțurilor și, în felul acesta, putem descoperi legile care guvernează fenomenele, putem prevedea, prin cunoașterea acestor legi, viitoarea desfășurare a fenomenelor realității, putem influența activ aceste fenomene,

le putem controla, modifica, provoca în conformitate cu ţelurile şi trebuinţele noastre. Gîndirea confruntă datele simţurilor, le sintetizează, dezvăluie aspectele esenţiale, relaţiile constante şi astfel ne permite, cu respectarea legilor logice, să trecem de la unele fapte cunoscute la altele prevăzute. Constatînd experimental că apa, indiferent de volum sau de forma vasului, fierbe întotdeauna la 100^0 (la presiunea de 760 mm) înseamnă că am dezvăluit o relaţie constantă între proprietăţile lichidului pe care-l numesc apă. Această relaţie îmi serveşte ca să pot provoca fenomenul dorit, fierberea apei, prin aceea că realizez temperatura necesară. Dezvăluirea generalităţii relaţiei, mi-a permis să trec de la constatare la previziune.

Ca să pot proceda, însă, în felul acesta, este necesar ca rezultatele diverselor mele experienţe particulare să fie reţinute (consemnate, memorizate), confruntate, puse în legătură unele cu altele, îmbinate, integrate în activitatea mintală.

Înţelegerea reprezintă tocmai acest proces de integrare — esenţial pentru gîndire — a diferitelor cunoştinţe, în arhitectura suplă a activităţii mintale proprii. Cu cît înţelegerea este mai deplină — deci cu cît integrarea este mai completă, mai polivalent realizată (prin punerea în legătură cu o mare diversitate de alte informaţii şi procedee) cu atît achiziţia respectivă va fi mai eficientă pentru cunoaştere şi pentru practică.

VI. STRATEGIILE ÎNȚELEGERII

1. Înțelegerea, rezultat al unei atitudini active. Se consideră, uneori, că în vreme ce rezolvarea unei probleme presupune o atitudine, în mod esențial, activă, creatoare, înțelegerea reprezintă, în fond, o atitudine doar de recepționare mai mult sau mai puțin pasivă. În realitate însă, între cele două conduite — rezolvarea unei probleme și înțelegerea unei rezolvări propuse (sau a unei situații oarecari) — deosebirea este mult mai puțin profundă. De fapt, în ambele cazuri este vorba de recepționarea unor informații, de prelucrarea lor activă, personală, de construcția, prin mijloace intelectuale proprii, a unei scheme mintale.

Mă refer, desigur, la înțelegerea în sensul adevărat, deplin al cuvîntului. Procesul de integrare în activitatea mintală proprie — care caracterizează înțelegerea — nu se reduce la o recepționare pasivă, ci *presupune întotdeauna o atitudine activă a minții, o prelucrare personală activă a informațiilor și considerentelor prezentate.*

Să presupunem că avem de învățat o demonstrație la matematică. Cum trebuie să procedăm ca să înțelegem cu adevărat demonstrația? S-ar părea că din moment ce demonstrația este expusă în manual, este suficient s-o citim atent, urmărind pas cu pas propozițiile și argumentarea respectivă. În realitate, procesul acesta este insuficient — nu vom înțelege ceea ce citim și chiar dacă vom reține cîte ceva, nu va fi decît o memorare de suprafață. Cum poate fi stimulată atitudinea activă în procesul acesta de asimilare a demonstrației? *Trebuie să începem prin a căuta noi înșine demonstrația în cauză.* Cunoscînd datele și teorema de demonstrat trebuie să procedăm ca și cînd am avea de rezolvat o problemă, mobilizîndu-ne toate cunoștințele corespunzătoare, analizînd cu atenție datele și condițiile impuse de teoremă, căutînd să stabilim punțile logic riguroase care ne pot conduce de la o verigă la alta. Chiar dacă nu vom putea construi absolut independent demonstrația, chiar dacă va fi nevoie să ne ghidăm la un moment dat, după carte, procesul acesta de căutare activă a creat toate condițiile unei integrări active, eficiente a construcției logice respective în propriul nostru eșafodaj mintal pentru că: a) a fost stimulată curiozitatea, nevoia de a ști, nevoia de a restabili un echilibru mintal tulburat de problema pusă; b) au fost mobilizate structurile mintale, sistemele de cunoștințe și procedeele intelectuale în a căror familie noul șir de cunoștințe trebuie să fie primit; c) analiza personală a datelor și cerințelor a pus în evidență căile de legătură pe care putem conta și cele de care avem nevoie pentru a realiza demonstrația

(argumente faptice sau logice, de care dispunem sau pe care trebuie să le căutăm); d) au fost inventariate diverse erori posibile, diverse căi înfundate, diferite înrudiri false etc. Toate acestea fac — chiar atunci cînd, în ultimă instanță, sîntem nevoiți să recurgem la sugestiile manualului — ca aceste sugestii să fie efectiv asimilate într-un ansamblu mintal activ, pregătit să le primească, să le utilizeze, să le integreze.

Această regulă a atitudinii mintale active intervine în procesul înțelegerii, indiferent de materialul la care ne referim. Pentru a înțelege o lecție de istorie, trebuie să încercăm să sesizăm aspectele problematice ale faptelor: de ce, de pildă, anumite condiții economico-sociale au dus la declanșarea unor revoluții sau războaie, de ce două state au trecut în aceeași perioadă prin transformări diferite, de ce, în condiții geografice aparent, cel puțin, asemănătoare, s-au dezvoltat civilizații diferite ca factură, ca nivel? etc.

Nu înțelegem efectiv decît ceea ce avem efectiv nevoie să înțelegem. Restul rămîne la periferia conștiinței, neasimilat, neintegrat și în fond neutilizabil. Între această asimilare *psihologică* și asimilarea *biologică* există o profundă analogie. Hrana nu este pur și simplu introdusă în organism și adăugată acestuia — ci prelucrată, transformată biochimic radical, pentru a putea fi distribuită diferitelor țesuturi. Dar aceste transformări au loc în raport *cu necesitățile organismului de asimilare a hranei respective.* Salivația, secreția sucurilor gastrice la vederea unui aliment etc., sînt declanșate dacă și în măsura în care ne este foame, pregătind astfel digestia. *O asemenea foame*

de cunoştinţe, de procedee de rezolvare, o asemenea nevoie de lămuriri şi argumente este necesară pentru ca înţelegerea — adică asimilarea acestora — să aibă loc cu adevărat.

2. **Degajarea structurii.** Am văzut că pentru a înţelege un fapt trebuie să-i sesizăm structura, raporturile dintre elemente, raporturile elementelor cu întregul — fie că este vorba de un mecanism, fie că este vorba de un text, de o demonstraţie etc. Aceasta înseamnă că orice proces de înţelegere presupune o analiză atentă pas cu pas, care să permită identificarea componentelor şi precizarea rolului lor în raport cu întregul. O asemenea cercetare trebuie să pună în evidenţă legile obiective prin care se explică funcţionarea, desfăşurarea întregului, considerentele logice pe care ne bizuim cînd trecem de la o verigă la alta. *Dar această analiză trebuie să ducă, mai ales, la punerea în evidenţă a principiului de funcţionare, a liniilor directoare în jurul cărora pivotează întreaga structură.* In cazul unui text — să zicem, o lecţie de istorie — înţelegerea presupune sublinierea evenimentelor esenţiale în înlănţuirea lor cauzală. In cazul unei lecţii de anatomie, înţelegerea presupune scoaterea în evidenţă a raporturilor dintre structura unui organ, sau ţesut şi funcţiunile pe care acesta le îndeplineşte. De aci rezultă principul de funcţionare, rostul organului respectiv pentru procesele vitale, pe această bază se pot explica relaţiile dintre componentele respectivului organ şi fenomenele succesive care au loc în activitatea sa. Inima este, esenţial, un aparat de pompat sîngele. Structura sa, compartimentele din care este alcătuită, raporturile cu întregul aparat

circulator, cu plămînii etc. se explică în lumina acestei funcţiuni. Principiul de funcţionare poate fi în continuare degajat: existenţa supapelor, a ventriculelor, care permit circulaţia sîngelui numai într-un anumit sens, ceea ce face ca, datorită contracţiilor ritmice, sîngele să fie obligat să străbată întregul aparat circulator în sensul necesar — realizîndu-se, pe o porţiune de traseu (plămînii) oxigenarea sîngelui, iar pe alte porţiuni, distribuţia substanţelor nutritive. Cînd încercăm să înţelegem o demonstraţie este necesar să putem pune în evidenţă linia directoare a demonstraţiei, care justifică diferite etape ale acesteia. Teorema lui Pitagora se demonstrează recurgîndu-se la relaţii deduse din asemănarea triunghiurilor. Formula de rezolvare a ecuaţiei de gradul doi se obţine prin intermediul formulei de ridicare a unui binom la pătrat etc. Dacă izbutim să reţinem doar etapele, verigile, fără a putea degaja un fir conducător, nu putem spune că am înţeles definitiv demonstraţia. Dacă este vorba de actele unui om sau de rezultatele acestor acte, înţelegerea presupune, cum am văzut, punerea în evidenţă a *sensului* acestora, a finalităţii lor: care sînt scopurile pe care le servesc actele respective? În lumina acestor scopuri degajate, explicitate pot fi înţelese şi actele care le realizează şi raporturile dintre ele.

3. **Convergenţa mijloacelor intelectuale.** Am arătat mai sus că există mai multe categorii de considerente pe care ne bizuim atunci cînd încercăm să justificăm raporturile dintre elementele unei structuri; reamintim pe cele care interesează direct în acest context: a) considerente legice,

raportarea la legi obiective, b) considerente logice, raportarea la legile gîndîri corecte, c) considerente intuitive, raportarea la o evidenţă nemijlocită. Cu cît obţinem o mai deplină convergenţă a acestor considerente în cunoaşterea unui fapt, cu atît este mai profundă şi mai deplină înţelegerea acestuia.

a. *Convergenţa dintre legic şi logic.* Cînd s-a descoperit că lumina se comportă în unele împrejurări ca şi cînd ar avea o natură corpusculară (fenomenul foto-electric) şi în alte împrejurări ca şi cînd ar avea o natură ondulatorie (difracţia şi refracţia luminii) s-au pus de fapt în evidenţă două serii de legităţi. Legic — faptele erau stabilite : În anumite împrejurări funcţionează un anumit şir de legi ; în alte împrejurări, un alt şir de legi. Din acest punct de vedere lucrurile erau clare. Dar logic nu, pentru că din punct de vedere logic — aşa cel puţin se părea — un fenomen poate avea fie o natură corpusculară, fie o natură ondulatorie.

Lucrurile nu au fost înţelese deplin decît atunci cînd Louis de Broglie (1923) a creat mecanica ondulatorie, care a izbutit să sintetizeze într-o teorie unică, logic coerentă, ambele categorii de manifestări (teorie care s-a dovedit valabilă nu numai pentru particulele de lumină, ci şi pentru celelalte particule). Cu alte cuvinte, şi în cazul electronilor — de pildă, se poate considera o undă asociată şi în cazul undelor luminoase se poate admite o structură granulară, corpusculară. În ce mod putem concepe această sinteză undă-corpuscul? În cazul unei unde putem vorbi de amplitudinea acesteia. Dacă e vorba de lumină, aceasta ar corespunde cu intensitatea radiaţiei.

Ideea esențială este aceea că în cazul particulelor elementare (fotoni, electroni etc.) nu putem prevedea în mod absolut prezența sau absența acestora într-un punct al spațiului, ci doar *probabilitatea* acestei prezențe. Amplitudinea undei asociate unor particule exprimă, aproximativ, densitatea acestor particule într-o zonă a spațiului sau, mai exact, probabilitatea ca o particulă să se afle într-un punct al spațiului.

Așadar nu trebuie să ne imaginăm lumina nici doar sub forma unui roi de particule, nici doar sub forma unor pulsații, ci simultan sub ambele înfățișări : niște pulsații care se propagă în spațiu descriind probabilitatea prezenței unor particule într-un punct.

La scara mult mai modestă a învățăturii școlare, înțelegerea fenomenelor învățate se bizuie pe aceeași *convergență dintre logic și logic.*

Nu e suficient să învățăm de pildă că în urma reacției dintre acidul sulfuric și hidroxidul de sodiu obținem sulfat de sodiu și apă. Trebuie să înțelegem și rațional care sînt fenomenele care intervin :

$$H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$$

O asemenea prezentare indică modificările care intervin în structura moleculelor astfel încît egalitatea să fie *logic acceptabilă*, potrivit valențelor fiecărui element care ia parte la reacție. Explicația poate merge, desigur și mai departe, referindu-ne la numărul electronilor care gravitează pe orbitele exterioare ș.a.m.d.

Încrucișînd rasa cu flori albe și rasa cu flori roșii a aceleiași plante (Mirabilis jalapa) obținem,

la prima generație de descendenți, flori roz, iar la a doua generație 25% flori roșii, 25% flori albe și 50% flori roz. E vorba de un fenomen constant denotînd o comportare legică. Dar care sînt considerentele logice care ne permit să înțelegem complet fenomenul? Plecăm de la faptul că rasa pură cu flori roșii posedă două gene RR (roșu, roșu) responsabile de culoare roșie, iar rasa pură cu flori albe posedă două gene AA (alb, alb). Plantele cu flori roșii, datorită reducerii cromatice și disocierii genelor, vor da gameți conținînd toți gene R, iar cele cu flori albe vor da gameți conținînd toți gene A. În urma încrucișării toate plantele primei generații de descendenți vor conține RA (o genă responsabilă de roșu și o genă responsabilă de alb). Aceste plante-hibrizi vor fi toate de culoare roz. Ce se întîmplă în urma unei noi încrucișări? De astă-dată putem avea perechile (RR, RA, AR, AA). Se vede că florile roz vor apare de două ori mai frecvent decît cele de culoare pură.

Să recurgem la o comparație. În prima încrucișare, lucrurile se petrec ca și cînd am avea într-o urnă fise roșii pe ambele părți (plantele cu gene RR) iar în cealaltă urnă fise albe pe ambele fețe (plantele AA). Să scoatem cîte o fisă la întîmplare din fiecare urnă și să așezăm perechea pe masă. Perechea de fise va prezenta neapărat combinația RA (plante roz). A doua încrucișare: perechea de gene RA s-o reprezentăm sub forma unei fise avînd o față albă și o față roșie. Acum avem în fiecare din cele două urne fise RA. Să scoatem cîte o fisă din fiecare urnă (ca în experiența precedentă) și să le așezăm pe masă. De astă-dată

perechile care pot apare vor fi RR, RA, AR și AA. Făcînd de multe ori aceste extrageri vom constata că, într-adevăr, vom obține în 25% din cazuri perechi RR, în 25% din cazuri perechi AA și în 50% din cazuri perechi mixte (fie RA, fie AR).

Așadar, pornind de la considerarea șanselor, printr-un rationament logic, putem explica procentul de flori albe, roșii și roz în a doua generație: legicul a căpătat o justificare logică și a fost astfel mai bine înțeles.

b. *Convergența dintre legic și intuitiv.* Pe de altă parte este foarte util, pentru a facilita înțelegerea, să putem sprijini relațiile legice învățate sau descoperite, pe o anumită experiență intuitivă nemijlocită. Să luăm un exemplu din psihologie (știința despre activitatea psihică, sufletească). S-a stabilit că privind un obiect de o anumită culoare cîtva timp (de pildă roșu), ridicînd ochii ne apare imaginea culorii complementare (pentru roșu, culoarea complementară este verde). Înțeleg mai bine acest fapt dacă fac eu însumi experiența. Înțelegerea ar fi mai completă dacă aș găsi și justificarea logică a fenomenului.

Învăț la fizică despre liniile de forță care iau naștere într-un cîmp magnetic. Înțeleg despre ce este vorba, dar și mai bine înțeleg dacă, cu ajutorul piliturii de fier, aceste linii de forță devin — indirect — vizibile pentru mine.

c. *Convergența dintre logic și intuitiv.* Știm că raportul ariilor a două poligoane asemenea este egal cu pătratul raportului de asemănare sau cu pătratul raportului a două laturi (sau elemente oarecari) omoloage, aparținînd celor două figuri.

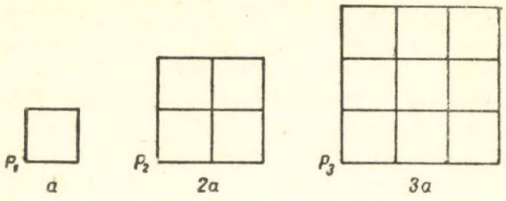

Fig. 3

Să luăm, de pildă. situaţia cea mai simplă, aceea a unor pătrate.

Ariile celor trei pătrate sînt a^2, $4a^2$, $9a^2$. Raportul dintre ariile P_3 şi P_2 este egal cu $\frac{9a^2}{4a^2} = \frac{9}{4} = \left(\frac{3}{2}\right)$

Chiar dacă nu ţinem seama de figură, avem în general, raţionînd logic: l_1, l_2 laturile a două pătrate, raportul dintre laturi $\frac{l_1}{l_2}$ iar raportul ariilor $\frac{l_1^2}{l_2^2} = \left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2$. Considerarea figurii ne arată intuitiv, direct, că pe măsură ce latura creşte de 2 ori, de 3 ori etc. aria creşte de 4 ori, de 9 ori. În fig. 4 acelaşi lucru apare şi în cazul unor triunghiuri: laturile triunghiului A'B'C' sînt de trei ori mai mari decît cele ale triunghiului ABC, în timp ce aria lui A'B'C' este de 9 ori mai mare decît cea a

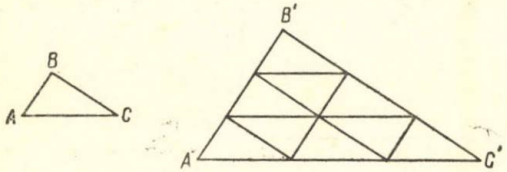

Fig. 4

lui ABC. În timp ce latura AC încape de trei ori în latura A'C', triunghiul ABC încape de nouă ori în triunghiul A'B'C'. Acest lucru îl vedem, simțim intuitiv că așa trebuie să fie iar demonstrația logică se angrenează mai bine astfel în gîndirea noastră.

Să considerăm funcția $y = ax^2$. Ceea ce obținem prin reprezentarea grafică este o curbă și nu o dreaptă ca în cazul relației $y = ax$. De ce? Ne-am putea mulțumi doar cu considerentele abs'racte, dar putem înțelege această deosebire mai bine dacă ne imaginăm lucrurile în felul următor: În cazul lui $y = ax$ avem variații proporționale: de cîte ori crește x, de atîtea ori crește și y. În cazul lui $y = ax^2$ prezența exponentului face ca y să nu crească proporțional cu x, ci din ce în ce mai mult: valorilor 1, 2, 3 etc. ale lui x, le corespund valorile 1, 4, 9 ale lui y. Această accelerație se traduce prin distanțarea din ce în ce mai accentuată față de direcția inițială, adică prin curbarea liniei. Este un mod, desigur, neriguros de a înțelege lucrurile, dar mai direct. Convergența dintre interpretarea logico-matematică și cea intuitivă („simțim că trebuie să fie așa") este un factor de aprofundare a înțelegerii pentru că facilitează integrarea noilor cunoștințe — despre care

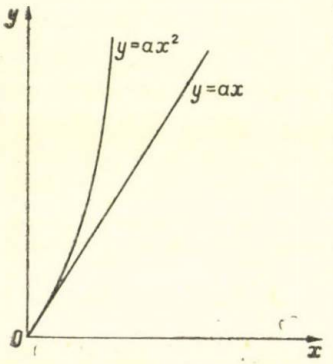

Fig. 5

vorbeam mai sus — în arhitectura activității mintale proprii.

4. **Strategia modelelor.** Adeseori — mai ales cînd este vorba de fenomene, de fapte mai complicate — utilizăm cu folos, pentru înțelegerea acestora, *procedeul modelării.*

Să presupunem că avem două fenomene F_1 și F_2, între care constatăm existența unor asemănări. F_2 este însă mai accesibil cercetării sau pur și simplu înțelegerii. Cercetîndu-l pe F_2, înțelegînd raporturile dintre elementele sale, legile sale de funcționare, presupunem că, pînă la un punct, aceste concluzii vor fi valabile și pentru F_1. Această presupunere trebuie să fie verificată. În procesul învățării putem urma cu folos aceeași cale, cu condiția bineînțeles să nu uităm că cele două fenomene nu sînt identice, ci se aseamănă doar parțial.

Așa, de pildă, curentul electric se aseamănă cu un fluid circulînd prin tuburi subțiri. Este o analogie care ne ajută să înțelegem relația fundamentală din electricitate :

$$U = I \cdot R \text{ sau } I = \frac{U}{R}$$

Ne putem imagina un tub prin care circulă apă datorită unei diferențe de presiune la capetele

tubului. Debitul (analog cu intensitatea curentului) este proporțional cu diferența de presiune și invers proporțional cu rezistența întîmpinată de lichid. Pentru a menține diferența de presiune este necesară o pompă — analogul generatorului de curent care menține diferența de potențial electric. Această imagine este utilă pentru că ne ajută să înțelegem mișcarea curentului electric prin conductori, să înțelegem cum se ramifică curentul electric, cum poate fi curentul electric un transportor de energie etc., etc. Pe de altă parte însă, pentru a nu greși, este necesar să cunoaștem foarte bine limitele modelului folosit.

Intr-o cercetare li s-a pus unor elevi de clasa a XI-a următoarea întrebare:

„Avem mai multe rezistențe R_1, R_2, R_3 legate în serie. In punctele A, B, C se aplică succesiv un ampermetru (v. fig. 6). Ce ne va arăta ampermetrul în legătură cu intensitatea curentului? Majoritatea elevilor au răspuns greșit, că intensitatea scade între punctele A, B și C, uitînd o lege

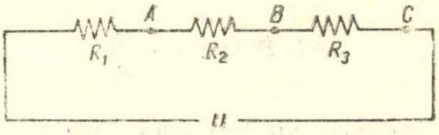

Fig. 6

pe care o învățaseră și anume că intensitatea rămîne constantă de-a lungul circuitului. Modelul bine utilizat al lichidului, i-ar fi ajutat. Debitul (respectiv intensitatea) nu se poate reduce cînd se trece de la A la B și de la B la C. Prin C nu poate circula mai puțin lichid — în unitatea de timp — decît a trecut prin A (afară de cazul în care ar fi existat o derivație — dar o asemenea condiție nu figura în problemă). Intensitatea este dependentă de rezistență, desigur dar se stabilește uniform pentru întregul circuit. În locul utilizării corecte a debitului (ca model) elevii s-au bizuit pe un alt model, eronat însă (desigur fără să-și dea seama). Și anume, și-au imaginat rezistențele ca niște obstacole, iar intensitatea sub forma vitezei unui mobil. Pe măsură ce mobilul întîlnea anumite obstacole (frecare etc.) viteza trebuia să se reducă. Analogia este, cum am văzut, eronată.

În paginile precedente, pentru a explica unele legi ale eredității ne-am folosit de un model ușor de imaginat: modelul fiselor colorate. Pentru a înțelege relațiile care intervin în cazul unor fenomene cuprinzînd aspecte întîmplătoare (ca, de pildă, repartiția populației după sex, aspecte corporale etc. sau numărul rebuturilor la fabricarea unei piese într-o uzină) ne folosim de modele simple — ușor de urmărit mintal — cum sînt ur-

nele cu bile, zarurile, monezile. Să răspundem de exemplu, la următoarea întrebare : Care este probabilitatea ca dintre cei trei copii ai lui Vasile doi să fie băieți ?

În general probabilitatea se calculează împărțind numărul de cazuri favorabile (în conformitate cu cerințele problemei) la numărul total de cazuri posibile. Dacă mă întreb ce șanse am, sau care este posibilitatea ca aruncînd un zar să obțin un număr cu soț, raționez în felul următor. Zarul are 6 fețe, așadar sînt în total 6 cazuri posibile. Dintre acestea trei sînt cu soț (2, 4, 6). Probabilitatea se află împărțind $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ Așadar, aruncînd zarul de multe ori, cam în o jumătate de cazuri se obțin numere cu soț.

Să revenim la problema de mai sus. În fond, ea este analogă cu următoarea problemă : aruncînd o monedă de trei ori, care este probabilitatea ca să cadă de două ori valoarea (sau stema)? Analogia se bazează pe faptul că șansa ca un copil să fie băiat (sau fată) este $1/2$. Șansa ca moneda să cadă cu valoarea (sau stema) este tot $1/2$.

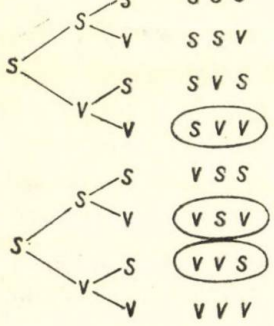

Fig. 7

Diagrama din figura alăturată ne arată toate gru-

pările posibile care se pot forma cu S și V luate de trei ori. În total se pot forma 8 grupări dintre care conțin pe V de două ori. Și probabilitatea este deci 3/8. Pentru elevii care au făcut analiza combinatoare, soluția se prezintă în felul următor :

$$Pr = \frac{C_3^2}{2^4} = \frac{3}{8}.$$

Desigur, acum am putea înlocui simbolurile S și V cu B și F. Schema ar fi aceeași. Un asemenea model ne ajută să raționăm întrucît prezintă situația simplificată la extrem, redusă numai la aspectele esențiale, strict necesare pentru rezolvarea problemei, strict determinate de cerințele problemei. Persoanele aparținînd familiei lui Vasile au, firește, și multe alte caracteristici: vîrsta, ocupația, statura etc. Or, toate aceste aspecte nu intervin în problemă și trebuie să putem face abstracție de ele, întrucît nu influențează rezultatul. Modelul de care ne-am servit are comun cu situația reală exact elementele care intervin în problemă — ceea ce îmi permite să trec de la situația reală la model și invers. *Pe existența unei astfel de structuri comune se bazează utilizarea modelelor în facilitarea procesului de înțelegere.*

Mulajele, diagramele, schemele, hărțile îndeplinesc aceași funcțiune: ele modelează diferite fenomene reale într-o formă simplificată, accesibilă percepției și înțelegerii. Dar pentru ca modelele respective să-și îndeplinească funcțiunea cu adevărat, este necesar să înțelegem exact în ce constă corespondența dintre original și model și care sînt limitele acestei corespondențe. Vibrația aerului, cu ajutorul căreia se transmite sunetul, poate fi reprezentată printr-o sinusoidă (dacă este un sunet pur) sau printr-o curbă avînd o altă formă. Această imagine modelează, plasticizează într-o imagine vizuală vibrația respectivă. Numai că există aici un pericol de eroare: ondulațiile curbei nu reproduc ondulațiile aerului cum s-ar putea crede (considerînd greșit că aerul, ca substanță, se deplasează de la sursă la receptor). Ondulațiile curbei reprezintă grafic variațiile de presiune provocate de corpul în vibrație (variații de presiune care, ele, se transmit) ceea ce desigur este cu totul altceva.

5. **Aplicații practice.** Experiența ne-a arătat că înțelegerea beneficiază mult de pe urma utilizării în practică a cunoștințelor respective. Mult mai bine poți înțelege funcționarea unui aparat dacă ai posibilitatea să-l desfaci, să-l reconstitui, să-l mînuiești, decît dacă îl contempli

doar, sau — și mai puțin — dacă învețI despre el numai teoretic. Cercetările au arătat că elevii care și-au însușit teoretic, foarte bine, anumite cunoștințe de mecanică, electricitate etc., dar n-au făcut aplicații, se încurcă la rezolvarea unor probleme practice, chiar foarte simple. Ei se încurcă nu numai pentru că n-au deprinderea de a mînui aparatele sau piesele respective, dar și pentru că *învățînd doar teoretic ei au reținut numai anumite aspecte, mai mult sau mai puțin izolate.* Ei nu au sesizat suficient întrepătrunderea intimă dintre aceste aspecte în unitatea fenomenului concret. Pus să realizeze un montaj electric, elevul respectiv își dă seama că, de fapt, i s-a părut numai că înțelege temeinic legea lui Ohm, legile lui Kirchhoff etc. și că, în fond, toate acestea erau pentru el numai niște simboluri pe care le mînuia, comod, algebric. Pentru a înțelege bine cum stau lucrurile trebuie efectiv să realizezi un montaj electric și să folosești ampermetrul și voltmetrul pentru a determina caracteristicile curentului, să efectuezi legăturile necesare etc., etc.

Aplicația practică este și un procedeu de verificare a gradului de înțelegere. Posibilitatea de a utiliza cunoștințele teoretice în aplicații, demonstrează faptul că acestea au fost asimilate efectiv și nu doar memorate.

6. **Verbalizarea, generalizarea, transferul.** Pe de altă parte, nu e suficient să mînuiești un aparat, pentru a înțelege funcț'onarea sa, nu e suficient să provoci sau să urmărești un fenomen pentru a înțelege natura sa intimă. Așa cum am mai arătat, este necesar să putem degaja, să putem sesiza principiul de funcționare, să ne putem raporta la legile care guvernează faptele respective, la logica structurii lor.

Pentru aceasta este necesar să putem transpune verbal constatările noastre. Limbajul are legile sale de coerență, de organizare internă, transpunerea în limbaj ne obligă să elucidăm informațiile, constatările, ne obligă la un grad de claritate, pe care simpla percepție — chiar însoțită de acțiune — nu-l atinge de obicei. În esență, *pentru a înțelege bine este util să ne străduim a explica altora ceea ce am constatat*, ceea ce am presupus, ceea ce credem că am înțeles. Apelul la instrumentul verbal ne ob'igă să punem ordine în ideile noastre, să scoatem la lumină argumentele pe care ne bizuim, raționamentele care ne-au condus la concluziile respective. *Exprimarea verbală este deci un mijloc de clarificare, de organizare mintală, dar și de verificare a profunzimii, a seriozității cu care lucrurile au fost înțelese.* Se afirmă uneori : „Am înțeles, dar nu pot să mă exprim'". În realitate, ceea ce nu putem exprima

clar, nici nu a fost, de fapt, suficient de bine înțeles. Am văzut că intuiția este o cunoaștere nemijlocită, care ne permite să sesizăm anumite relații, să întrezărim anumite soluții înainte de a le putea justifica deplin. Dar intuiția singură nu este suficientă. Este necesar să explicităm considerentele pe care ne bizuim, relațiile pe care le avem în vedere, etapele de rezolvare etc. Pentru toate acestea, exprimarea verbală este esențială. Pe de altă parte, redînd verbal ceea ce am înțeles, conferim înțelegerii și dimensiunea generalității, întrucît limbajul prin natura sa conceptuală ne permite să ne detașăm de situația nemijlocit considerată. Dacă voi explica cuiva cum funcționează — să zicem — un motor electric, voi pune prin aceasta în evidență un principiu de funcționare care este susceptibil de variante, voi pune în evidență reversibilitatea mașinii electrice, transformarea energiei electrice în energie mecanică și invers, rolul fenomenului de inducție electromagnetică în această transformare etc. Construcția, amplasarea electromagneților, numărul spirelor etc., sînt elemente variabile. Dar variabilitatea aceasta și generalitatea principiilor de funcționare nu pot fi puse în evidență decît exprimînd verbal într-o formă coerentă, logică, faptele respective.

Pe de altă parte explicitarea verbală este și o dovadă a faptului că lucrurile au fost cu adevărat

înțelese. *Așadar pentru a înțelege temeinic și pentru a dovedi că am înțeles temeinic, trebuie să putem îmbina acțiunea practică cu explicația verbală.* Însăși această îmbinare este un procedeu esențial de asimilare organică a cunoștințelor în ansamblul activității mintale.

Dar dacă un lucru a fost înțeles în ceea ce are el esențial, în generalitatea sa, înseamnă că vom putea folosi cunoștințele respective și în împrejurări diferite. *Acest transfer al achizițiilor este — de asemenea — un mijloc de verificare a temeiniciei înțelegerii, dar și un procedeu de aprofundare și lărgire a înțelegerii.* Cine a înțeles bine principiul de rezolvare a unui sistem de două ecuații cu două necunoscute poate rezolva și un sistem de trei ecuații cu trei necunoscute ș.a.m.d. Cine nu poate trece independent la sistemul cu mai multe necunoscute înseamnă că nu a înțeles temeinic nici rezolvarea sistemului cu două necunoscute — principiul rămînînd același. Dar, pe de altă parte, încercînd să realizăm independent acest transfer, adîncim de fapt înțelegerea principiului de rezolvare.

Cine a înțeles bine ce este un reflex condiționat îl recunoaște și în cazul salivației la vederea hranei, dar și în cazul omului care întoarce capul cînd este strigat. Pe de altă parte, interpretînd

fenomene diverse — biologice comportamentale, de limbaj etc — cu ajutorul principiului condiționării acesta ne apare el însuși mai limpede.

*

A înțelege și a învăța... De fapt, acestea nu sînt două etape distincte ale asimilării cunoștințelor. Din momentul în care, printr-un efort mintal personal, am început să descifrăm un text, structura unui mecanism, sau complexitatea unei individualități umane, am și început să învățăm, am și început să ne însușim — în beneficiul cunoașterii și al activității noastre — datele respective.

Înțelegerea nu este numai o condiție a învățării temeinice, dar și o modalitate de a învăța. Pe de altă parte, noi ne putem ameliora capacitatea de înțelegere, învățînd. Relația este dialectică — de facilitare, de ameliorare și stimulare reciprocă. Cu cît ai mai multe cunoștințe de fizică, cu atît, desigur, înțelegi mai bine fenomenele descrise. Cu cît ai cunoștințe mai bogate și mai temeinice de economie, geografie, istorie etc. cu atît poți înțelege mai profund, evenimentele sociale și capitole din lucrări aparținînd acestor domenii. Mai mult: există, cum am văzut, o tehnică a înțelegerii, anumite strategii ale înțelegerii. Și acestea pot fi învățate, deprinzîndu-ne

să le folosim cu seriozitate și consecvență în situații corespunzătoare: adoptarea unei atitudini active, creatoare, chiar atunci cînd toate elementele ne sînt furnizate, efortul de a găsi noi înșine o demonstrație, o soluție, o explicație, chiar cînd le-am putea găsi de-a gata; punerea în evidență a raporturilor logice și legice dintre elementele care intervin; apelul la modele simplificate cînd este cazul; explicitarea verbală pentru noi înșine și pentru alții a factorilor justificativi; aplicațiile practice etc. Toate acestea sînt însă și procedee de verificare a gradului în care un lucru a fost bine înțeles. Aceasta înseamnă că este necesar să verificăm profunzimea și stabilitatea înțelegerii, reconstituind independent șirul de verigi care formează faptul respectiv, punînd în evidență legile, principiile care-l guvernează, argumentele logice, încercînd să generalizăm și la situații noi — sau în contexte noi — cele învățate etc. Utilizînd sistematic, în diferite împrejurări aceste procedee, noi ne și perfecționăm în utilizarea lor. Aceasta înseamnă că învățînd să înțelegem, învățăm să nu ne mulțumim cu cunoștințe formale, de suprafață, fragmentare, lipsite de orizont. Nu e suficient să știi că în orice împrejurare este necesar să cauți a explica logic lucrurile. Este necesar să găsești maniera cea mai adecvată de a căuta înlănțuirile logice, de a le

verifica mintal soliditatea, de a le înmănunchia într-o arhitectură unitară mergînd pînă la adevăruri fundamentale și pînă la aplicații practice. Dar trebuie să vedem și mai departe. Problema nu este doar de ordin intelectual : înțelegerea nu trebuie să rămînă numai rezultatul unui șir de procedee de gîndire ca cele descrise mai sus. *Faptul de a înțelege cît mai profund, cît mai temeinic trebuie să devină — ca urmare a unui proces perseverent de educație și autodisciplină* — o trebuință a personalității noastre, o trăsătură caracterială. Numai pe treptele îndoielii putem urca spre certitudini. Să nu ne mulțumim niciodată să reproducem papagalicește fraze auzite sau citite. Trebuie să simțim efectiv nevoia de a înțelege fenomenele, de a le cunoaște subînțelesurile, de a realiza mintal sensul angrenării lor, nevoia de a explica pînă la capăt, cu toată claritatea, faptele întîlnite sau învățate.

Nr. colilor de tipar 2,5

Intreprinderea poligrafică Iași
Str. Vasile Alecsandri nr. 12
Republica Socialistă România
Comanda nr. 233/13926

Lei 1,80